

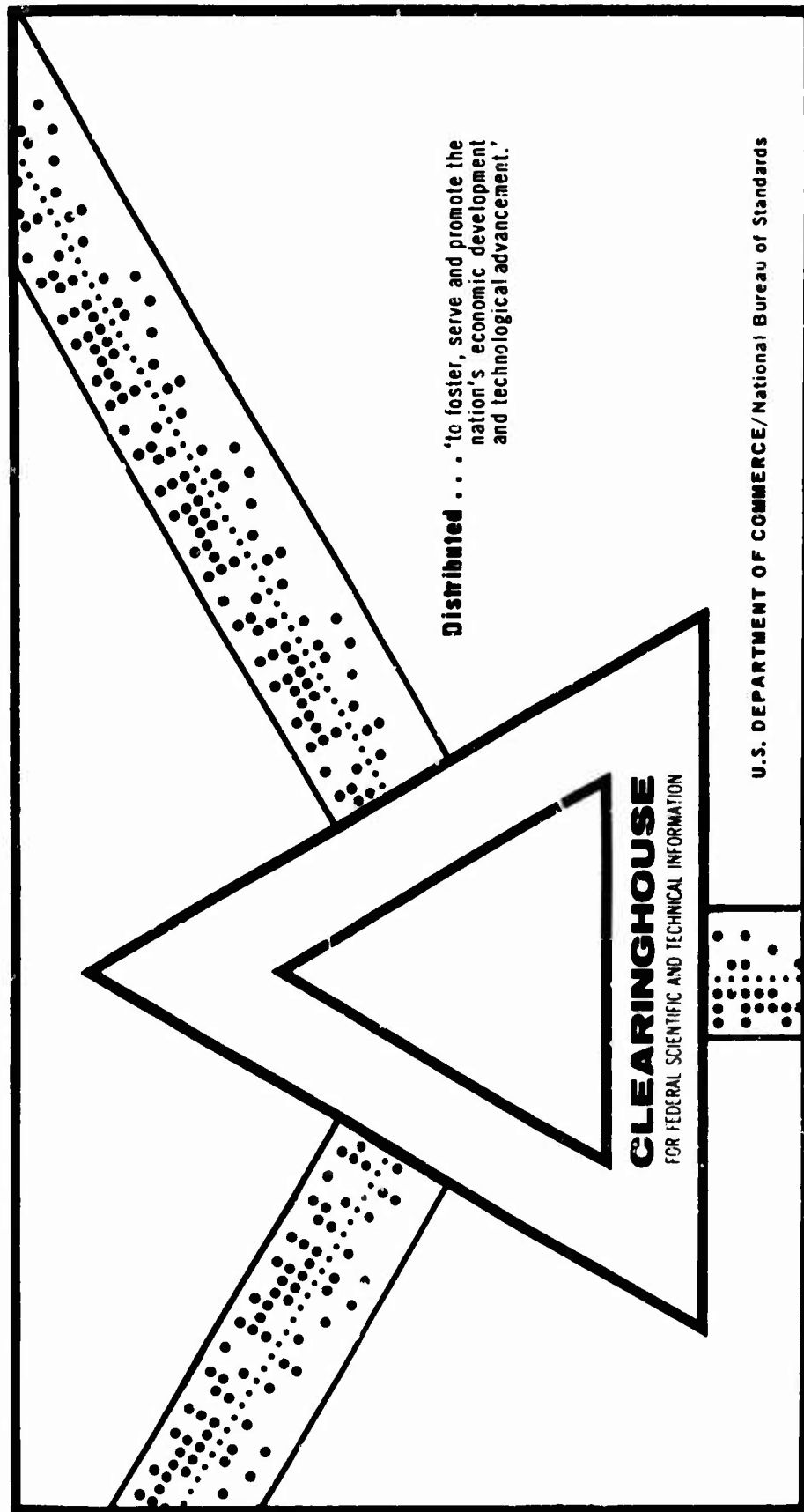
AD 696 966

MINIMUM SAMPLE SIZES FOR COMPARISONS USING CONTINUOUS VARIABLES

Lila E. Massa

Naval Ammunition Department
Crane, Indiana

8 October 1969



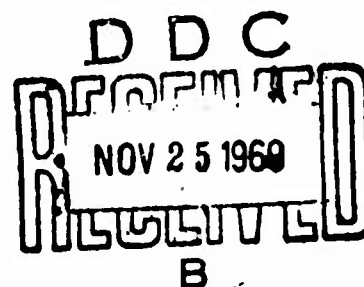
This document has been approved for public release and sale.

AD 696966

RDTR NO. 159

8 OCTOBER 1969

MINIMUM SAMPLE SIZES FOR COMPARISONS USING CONTINUOUS VARIABLES



PREPARED BY

RESEARCH AND DEVELOPMENT DEPARTMENT
NAVAL AMMUNITION DEPOT, CRANE, INDIANA

Reproduced by the
CLEARINGHOUSE
for Federal Scientific, Technical,
and Information
Springfield, Va. 22151

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED
DATE 11/25/69 BY 1040

40

NAVAL AMMUNITION DEPOT
CRANE, INDIANA

RDTR No. 159
8 October 1969

MINIMUM SAMPLE SIZES
FOR COMPARISONS USING
CONTINUOUS VARIABLES

Lila E. Massa

PREPARED BY Lila E. Massa
Lila E. Massa, Mathematical Statistician

REVIEWED BY Ralph Chipman
Ralph Chipman, Mathematical Statistician

APPROVED BY Jerry L. Kemp
Jerry L. Kemp, Supv. Operations Research Analyst

RESEARCH AND DEVELOPMENT DEPARTMENT

TABLE OF CONTENTS

	Page
ABSTRACT	ii
INTRODUCTION	1
MATHEMATICAL DISCUSSION.	3
PROCEDURE FOR USING TABLES	7
EXAMPLES	8
OTHER APPLICATIONS	10
ACKNOWLEDGEMENTS	12
APPENDIX	13

ABSTRACT

When comparing the means from two populations, minimum sample sizes to detect a given difference may be determined. Presented are tables which may be used when unequal as well as equal sample sizes are desired.

INTRODUCTION

Frequently experimenters make comparisons of two population means based on random samples drawn from each of the populations. Too many times, a real and possibly important difference has occurred but the experiment was not sufficiently sensitive to detect the difference. To correct this problem, in the design stage, not only α (the probability of asserting that a difference exists, when actually there is no difference) but also β (the probability of claiming no difference exists when actually the means are different) for a given alternative hypothesis can be determined. The chosen levels can be preserved by taking adequate sample sizes.

An example of this type of problem is the following: Illuminating flares are being manufactured with a load pressure of 10,000 pounds per square inch (psi). It is hypothesized that a load pressure of 20,000 psi will increase the efficiency of the flare. If the efficiency of the flare using the new technique is 4,000 candlepower-seconds/gram greater than the efficiency using the old technique, the experimenter would like to have a high degree of assurance that a significant result will be obtained in the experiment. Due to the cost of the equipment required

to make a change, α is important. β is also important because an increased efficiency is desirable. A decision is made to set $\alpha = .05$ and $\beta = .05$. The question to be asked now is for $\alpha = .05$, what are the minimum sample sizes so that .05 is the probability of accepting the hypothesis of no difference when actually there is a difference of at least 4,000 psi.

Tables are published in several statistics books which give the required sample sizes; however, these sets of tables are only for equal sample sizes. The purpose of this article is to present tables for unequal as well as equal sample sizes.

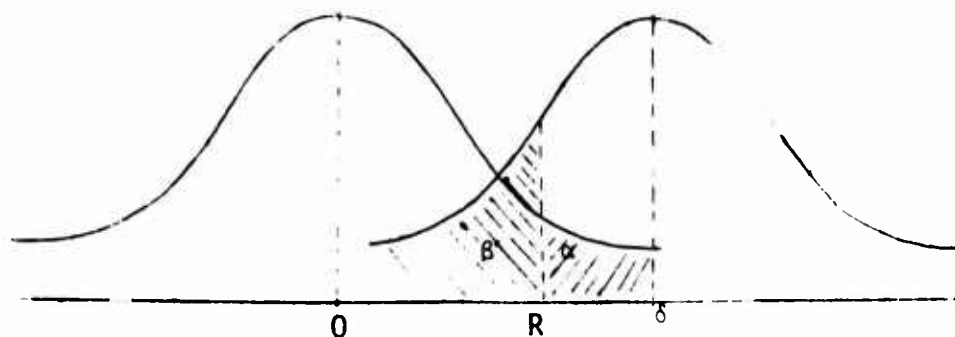
MATHEMATICAL DISCUSSION

The problem of finding the minimum number of observations needed is that of finding n_1 and n_2 so that the distribution of $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$, when $\mu_1 - \mu_2 = 0$ and $\mu_1 - \mu_2 = \delta$, will overlap a critical value R by at most α and β respectively. If the two populations are normal and have equal but unknown variances, then the proper statistic to use is the 't' statistic.

$$t_v = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}, \quad v = n_1 + n_2 - 2 \quad (1)$$

$$\text{where } S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Consider the distribution of $(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$



The curve on the left is under the null hypothesis $\mu_1 - \mu_2 = 0$ while the curve on the right is under the alternative hypothesis $\mu_1 - \mu_2 = \delta$.

Under the null hypothesis,

$$t_{(1-\alpha, v)} = \frac{R-0}{S_p \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \quad (2)$$

Solve for R in equation (2)

$$R = t_{(1-\alpha, v)} S_p \sqrt{1/n_1 + 1/n_2} \quad (3)$$

Under the alternative hypothesis

$$t_{(\beta, v)} = \frac{R-\delta}{S_p \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}} \quad (4)$$

Solve for R - δ in equation (4)

$$R - \delta = t_{(\beta, v)} S_p \sqrt{1/n_1 + 1/n_2} \quad (5)$$

Subtract (5) from (3)

$$\begin{aligned} R - (R-\delta) &= S_p \sqrt{1/n_1 + 1/n_2} t_{(1-\alpha, v)} \\ &\quad - S_p \sqrt{1/n_1 + 1/n_2} t_{(\beta, v)} \end{aligned} \quad (6)$$

By simplification

$$\delta = (t_{(1-\alpha, v)} - t_{(\beta, v)}) S_p \sqrt{1/n_1 + 1/n_2} \quad (7)$$

Divide (7) by S_p and substitute

$$-t_{(\beta, v)} = t_{(1-\beta, v)}$$

$$\frac{\delta}{S_p} = (t_{(1-\alpha, v)} + t_{(1-\beta, v)}) \sqrt{1/n_1 + 1/n_2} \quad (8)$$

Let $D = \delta/S_p$

$$D = (t_{(1-\alpha, v)} + t_{(1-\beta, v)}) \sqrt{1/n_1 + 1/n_2} \quad (9)$$

The computations of the above equation are not difficult; however, it is time-consuming to find minimum values of n_1 and n_2 without a table especially since a trial-and-error procedure is involved. Suppose an experimenter has estimated S_p and has selected values of δ , α , and β . The trial-and-error procedure is as follows:

- (1) Select a good guess for n_1 and n_2 .
- (2) From a "t" - table find $t_{(1-\alpha, v)}$ and $t_{(1-\beta, v)}$.
- (3) Compute this D value (call it D_{Min}).
- (4) Repeat steps 1, 2, 3 until the given $D \geq D_{Min}$ and a decrease in n_1 or n_2 would result in $D < D_{Min}$.

An example of this process follows for a one-tailed test:

Suppose $\delta = 14.5$, $S_p = 10$, $\alpha = .05$, $\beta = .05$.

Then $D = 1.45$

Guess: $n_1 = n_2 = 10$

By substitution into (9)

$$(t_{(.95, 18)} + t_{(.95, 18)}) \sqrt{1/10 + 1/10} = 1.55$$

This result implies that for equal sample sizes $n_1 = n_2 = 10$, the difference it is important to detect will be at least 15.5 for $\alpha = .05$ and $\beta = .05$. To detect a difference of 14.5 for the same α and β , larger sample sizes are needed.

Guess: $n_1 = n_2 = 12$

Calculating D_{Min} , the result is 1.40. Thus a difference of at least 14.0 will be declared for $\alpha = .05$ and $\beta = .05$. This sample size is satisfactory but a check must be made to see if a smaller sample size will do just as well.

Check: $n_1 = n_2 = 11$

For this sample size, $D_{\text{Min}} = 1.47$ which is too large. The correct answer for equal sample sizes is 12.

Tables are much quicker to use than the above process. The tables in the appendix present values of D_{Min} for varying combinations of α and β as well as n_1 and n_2 . Values up to

80 are tabled for n_1 and n_2 . These values were calculated from equation (9) by means of a computer. The resulting values were then rounded off to the second decimal place. With these tables, sample sizes can be determined with a minimum amount of computation and time spent.

PROCEDURE FOR USING TABLES

- (1) Estimate S_p , the standard deviation
- (2) Specify δ , the difference between means that it is important to detect.
- (3) Select α and β .
- (4) Compute D where $D = \delta/S_p$
- (5) In the appropriate table, find n_1 and n_2 as follows:
 - a. for $n_1 = n_2$

Using the diagonal elements for D_{Min} , find the minimum n_1 and n_2 such that the calculated D is greater than or equal to the tabled value of D_{Min} .

- b. for n_1 fixed

If n_1 is fixed, find the minimum n_2 such that the calculated D is greater than or equal to the tabled value of D_{Min} in the column headed by n_1 .

c. for $n_1 \neq n_2$

Various combinations of n_1 and n_2 are presented.

It should be noted that the total of both samples (n_1 and n_2) for a given value of D_{Min} is minimized when $n_1 = n_2$ (due to the discrete nature of n_1 and n_2 , a few minor exceptions exist). The criterion here is to choose the largest tabled value of D which is less than the observed value of D . When costs per unit of n_1 and n_2 are unequal, choose the combination of n_1 and n_2 which satisfy the condition given above and which minimize the cost.

EXAMPLES

(1) ($n_1 = n_2$), one-tailed test

Given: $S_p = 10$, $\delta = 18$, $\alpha = .025$, $\beta = .01$

Find: minimum n_1 and n_2 required to detect a difference of 18

Compute: $D = \delta/S_p = 18/10 = 1.80$

Consult table 11

for $n_1 = n_2 = 12$, $D_{\text{Min}} = 1.87$

for $n_1 = n_2 = 13$, $D_{\text{Min}} = 1.79$

\therefore the required sample sizes are $n_1 = n_2 = 13$

(2) (n_1 fixed), one-tailed test

Given: $S_p = 10$, $\delta = 18$, $\alpha = .025$, $\beta = .01$, $n_1 = 10$

Find: minimum n_2 required to detect a difference of 18

Compute: $D = \delta/S_p = 18/10 = 1.8$

Consult table 11

for $n_1 = 10$ and $n_2 = 17$, $D_{Min} = 1.81$

for $n_1 = 10$ and $n_2 = 18$, $D_{Min} = 1.79$

\therefore the required sample sizes are $n_1 = 10$ and $n_2 = 18$

(3) ($n_1 \neq n_2$, neither fixed), one-tailed test

Given: The cost per unit of n_1 is 5 times the cost of n_2

$S_p = 10$, $\delta = 18$, $\alpha = .025$, $\beta = .01$

Find: n_1 and n_2 such that the total cost ($5n_1 + n_2$) is minimized and a difference of 18 will be detected

Compute: $D = \delta/S_p = 18/10 = 1.8$

Consult table 11 for various values of n_1 . List the smallest value of n_2 which would detect the difference of 18. The combinations and costs are as follows:

n_1	n_2	Cost $\frac{5n_1 + n_2}{2}$
7	45	80
8	28	68
9	21	66
10	18	68
11	16	71
12	14	74
13	13	78
14	12	82

∴ The minimum cost is achieved for $n_1 = 9$ and $n_2 = 21$

OTHER APPLICATIONS

These tables may also be used to determine the minimum accepted difference (δ) for a given S_p , n_1 , n_2 , α and β .

(4) ($n_1 \neq n_2$), one-tailed test

Given: $n_1 = 45$, $n_2 = 22$, $S_p = 10$, $\alpha = .025$, $\beta = .01$

Find: the smallest value of δ for α and β as above.

Consult table 11

$D_{Min} = 1.14$ (i.e., 1.14 is the smallest D for $n_1 = 45$, $n_2 = 22$ where a difference of δ is detected while $\alpha = .025$, $\beta = .01$)

$$D_{\text{Min}} = \delta/S_p$$

$$1.14 = \delta/10$$

$\therefore \delta = 11.4$ would yield significant results when

$\alpha = .025$ and $\beta = .01$

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to thank Jerry Kemp and Ralph Chipman for their assistance and David Kemp for developing the computer program.

RDTR No. 159

APPENDIX A

TABLE 1

Single-sided test $\alpha = .005$ $\beta = .01$
 Double-sided test $\alpha = .01$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80
2	16.89	9.48	7.23	6.19	5.79	5.21	4.94	4.75	4.60	4.48	4.38	4.30	4.23	4.16	4.13	4.09	4.05	4.01	3.98	3.96	3.93	3.91	3.89	3.87	3.86	3.84	3.81	3.80	3.75	3.71	3.69	3.66	3.63	3.61	3.59	
3	9.48	6.82	5.65	5.00	4.79	4.31	4.11	3.96	3.83	3.74	3.65	3.59	3.53	3.48	3.44	3.40	3.37	3.34	3.31	3.29	3.27	3.24	3.23	3.20	3.18	3.17	3.16	3.15	3.10	3.07	3.04	3.02	2.99	2.96	2.95	
4	7.23	5.65	4.84	4.36	4.04	3.81	3.63	3.50	3.39	3.31	3.23	3.17	3.12	3.08	3.04	3.00	2.97	2.94	2.92	2.90	2.87	2.86	2.84	2.82	2.81	2.80	2.78	2.77	2.72	2.69	2.66	2.64	2.61	2.58	2.57	
5	6.19	5.00	4.36	3.95	3.68	3.47	3.32	3.20	3.10	3.02	2.95	2.90	2.85	2.80	2.77	2.73	2.70	2.68	2.65	2.63	2.61	2.59	2.58	2.56	2.55	2.54	2.53	2.52	2.47	2.43	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31	
6	5.79	4.79	4.04	3.68	3.43	3.24	3.10	2.98	2.89	2.82	2.75	2.70	2.65	2.61	2.57	2.54	2.51	2.49	2.46	2.44	2.42	2.40	2.39	2.37	2.36	2.35	2.34	2.33	2.27	2.24	2.22	2.19	2.16	2.14	2.12	
7	5.21	4.31	3.81	3.47	3.24	3.07	2.93	2.82	2.73	2.66	2.60	2.55	2.50	2.46	2.42	2.39	2.36	2.34	2.32	2.29	2.28	2.26	2.24	2.23	2.22	2.21	2.20	2.19	2.13	2.10	2.08	2.06	2.02	1.99	1.98	
8	4.94	4.11	3.63	3.32	3.10	2.93	2.80	2.70	2.61	2.54	2.48	2.43	2.38	2.34	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18	2.16	2.14	2.13	2.12	2.11	2.10	2.09	2.08	2.05	2.01	1.98	1.95	1.93	1.90	1.88	
9	4.75	3.96	3.50	3.20	2.98	2.82	2.70	2.59	2.51	2.44	2.38	2.33	2.29	2.25	2.21	2.18	2.15	2.13	2.10	2.08	2.06	2.05	2.04	2.02	2.01	2.00	1.99	1.97	1.96	1.94	1.91	1.88	1.85	1.81	1.76	
10	4.60	3.83	3.39	3.10	2.89	2.73	2.61	2.51	2.43	2.36	2.30	2.25	2.21	2.17	2.13	2.10	2.07	2.05	2.03	2.00	1.99	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	1.88	1.86	1.84	1.81	1.77	1.70	
11	4.48	3.74	3.31	3.02	2.82	2.66	2.54	2.44	2.36	2.29	2.23	2.18	2.14	2.10	2.06	2.03	2.01	1.98	1.96	1.94	1.92	1.91	1.90	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.82	1.80	1.78	1.75	1.71	1.66	
12	4.38	3.65	3.23	2.95	2.75	2.60	2.48	2.38	2.30	2.23	2.17	2.12	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90	1.88	1.86	1.84	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77	1.75	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	1.63	
13	4.30	3.59	3.17	2.90	2.70	2.55	2.43	2.33	2.25	2.18	2.12	2.07	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.87	1.86	1.84	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76	1.75	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	
14	4.23	3.53	3.12	2.85	2.65	2.50	2.38	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	
15	4.18	3.48	3.08	2.80	2.61	2.46	2.34	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.91	1.88	1.84	1.81	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53	1.51	
16	4.13	3.44	3.04	2.77	2.57	2.42	2.31	2.21	2.13	2.06	2.01	1.96	1.91	1.88	1.84	1.81	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53	1.51	1.49	
17	4.09	3.40	3.00	2.73	2.54	2.39	2.28	2.18	2.10	2.03	1.98	1.93	1.88	1.84	1.81	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53	1.51	1.49	
18	4.05	3.37	2.97	2.70	2.51	2.36	2.25	2.15	2.07	2.01	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.57	1.56	1.55	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	
19	4.01	3.34	2.94	2.68	2.49	2.34	2.22	2.13	2.05	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.77	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.55	1.54	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	
20	3.98	3.31	2.92	2.65	2.46	2.32	2.20	2.10	2.03	1.96	1.90	1.86	1.81	1.78	1.75	1.72	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.55	1.54	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	
21	3.96	3.29	2.90	2.63	2.44	2.29	2.18	2.08	2.00	1.94	1.88	1.84	1.80	1.76	1.73	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.55	1.54	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	
22	3.93	3.27	2.87	2.61	2.42	2.28	2.16	2.06	1.99	1.92	1.87	1.82	1.78	1.73	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.55	1.54	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	
23	3.91	3.25	2.86	2.59	2.40	2.26	2.14	2.05	1.97	1.91	1.85	1.81	1.77	1.73	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.55	1.54	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	
24	3.89	3.23	2.84	2.58	2.39	2.24	2.13	2.04	1.96	1.90	1.84	1.79	1.74	1.70	1.67	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	
25	3.87	3.21	2.82	2.56	2.37	2.23	2.12	2.02	1.95	1.88	1.83	1.78	1.73	1.69	1.65	1.61	1.58	1.56	1.54	1.52	1.50	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41	1.40	1.38	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	
26	3.86	3.20	2.81	2.55	2.36	2.22	2.11	2.01	1.94	1.86	1.80	1.75	1.71	1.67	1.63	1.60	1.57	1.55	1.52	1.50	1.48	1.46	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.38	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	
27	3.84	3.18	2.80	2.54	2.35	2.21	2.10	2.00	1.91	1.85	1.79	1.74	1.70	1.66	1.62	1.59	1.56	1.54	1.51	1.48	1.47	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.38	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	
28	3.83	3.17	2.78	2.53	2.34	2.20	2.09	1.98	1.90	1.84	1.78	1.73	1.69	1.64	1.61	1.58	1.55	1.52	1.49	1.47	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.38	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	
29	3.81	3.16	2.78	2.52	2.33	2.19	2.08	1.97	1.89	1.83	1.77	1.71	1.67	1.63	1.60	1.57	1.54	1.51	1.48	1.46	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.38	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	
30	3.80	3.15	2.77	2.52	2.33	2.17	2.05	1.96	1.88	1.82	1.75	1.70	1.66	1.62	1.59	1.55	1.52	1.50	1.47	1.45	1.43	1.42	1.41	1.40	1.38	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	
35	3.75	3.10	2.72	2.47	2.28	2.12	2.01	1.92	1.84	1.77	1.71	1.66	1.61	1.57	1.54	1.50	1.47	1.44	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30	1.29	1.27	1.26	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.01	
40	3.71	3.07	2.69	2.43	2.24	2.09	1.98	1.89	1.80	1.74	1.67	1.62	1.58	1.54	1.50	1.47	1.44	1.41	1.39	1.36	1.34	1.32	1.30	1.29	1.27	1.26	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.06	0.99	0.97	
45	3.69	3.04	2.66	2.41	2.22	2.06	1.95	1.85	1.78	1.71	1.65	1.59	1.55	1.51	1.47	1.44	1.41	1.38	1.36	1.33	1.31	1.29	1.28	1.26	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.03	0.95	0.93	
50	3.66	3.02	2.64	2.38	2.19	2.04	1.93	1.83	1.75	1.69	1.62	1.57	1.53	1.49	1.45	1.42	1.39	1.36	1.34	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.22	1.20	1.19	1.17	1.16	1.15	1.14	1.00	0.96	0.92	0.90	
60	3.63	2.99	2.61	2.35	2.16	2.02	1.90	1.81	1.72	1.66	1.59	1.54	1.49	1.45	1.41	1.38	1.35	1.32	1.30	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.09	1.06	0.92	0.88	0.85	
70	3.61	2.96	2.58	2.33	2.14	1.99	1.88	1.78	1.70	1.63	1.57	1.51	1.47	1.43	1.39	1.36	1.32	1.30	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.10	1.09	1.03	0.98	0.84	0.81	
80	3.59	2.95	2.57	2.31	2.12	1.98	1.86	1.76	1.68	1.61	1.55	1.49	1.45	1.41	1.37	1.34	1.30	1.28	1.25	1.23	1.21	1.19	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.10	1.09	1.03	0.97	0.83	0.80	0.79	

Value of $D = \delta/S_p$

TABLE 2

Single-sided test $\alpha = .005$ $\beta = .05$
 Double-sided test $\alpha = .01$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80
2	12.84	7.48	5.87	5.06	4.61	4.32	4.12	3.97	3.86	3.77	3.69	3.63	3.58	3.54	3.50	3.47	3.44	3.41	3.39	3.37	3.35	3.33	3.32	3.30	3.29	3.28	3.27	3.26	3.25	3.21	3.18	3.16	3.14	3.11	3.09	3.08
3	7.48	5.87	4.61	3.86	3.54	3.32	3.27	3.15	3.09	3.03	2.99	2.96	2.94	2.92	2.90	2.88	2.86	2.84	2.82	2.80	2.78	2.77	2.76	2.75	2.74	2.73	2.72	2.71	2.70	2.66	2.63	2.61	2.59	2.56	2.54	2.53
4	5.87	4.61	3.54	3.03	2.90	2.86	2.79	2.74	2.69	2.65	2.61	2.59	2.57	2.55	2.53	2.50	2.48	2.46	2.44	2.42	2.40	2.38	2.37	2.36	2.35	2.34	2.33	2.32	2.30	2.28	2.26	2.24	2.22	2.20	2.18	2.16
5	5.06	4.32	3.58	3.08	2.96	2.90	2.82	2.76	2.70	2.65	2.61	2.58	2.56	2.54	2.52	2.50	2.48	2.46	2.44	2.42	2.40	2.38	2.36	2.35	2.34	2.33	2.32	2.31	2.30	2.28	2.26	2.24	2.22	2.20	2.18	2.16
6	4.61	3.86	3.32	2.96	2.82	2.77	2.69	2.63	2.58	2.54	2.50	2.48	2.46	2.44	2.42	2.40	2.38	2.36	2.34	2.32	2.30	2.28	2.26	2.25	2.24	2.23	2.22	2.21	2.20	2.18	2.16	2.14	2.12	2.10	2.08	2.06
7	4.32	3.60	3.19	2.82	2.70	2.65	2.57	2.51	2.46	2.42	2.38	2.35	2.33	2.31	2.29	2.27	2.25	2.23	2.21	2.19	2.17	2.15	2.14	2.13	2.12	2.11	2.10	2.09	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00	1.98	1.96	1.94
8	4.12	3.44	3.05	2.70	2.58	2.53	2.45	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19	2.17	2.15	2.13	2.11	2.09	2.07	2.05	2.03	2.01	1.99	1.98	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93	1.92	1.90	1.88	1.86	1.84	1.82	1.80
9	3.97	3.32	2.95	2.70	2.57	2.52	2.44	2.38	2.32	2.27	2.23	2.20	2.18	2.16	2.14	2.12	2.10	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00	1.98	1.96	1.95	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	1.88	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78
10	3.86	3.20	2.86	2.65	2.53	2.48	2.40	2.34	2.28	2.23	2.19	2.16	2.14	2.12	2.10	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00	1.98	1.96	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89	1.88	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	1.74
11	3.77	3.15	2.79	2.58	2.46	2.41	2.33	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.07	2.05	2.03	2.01	1.99	1.97	1.95	1.93	1.91	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.80	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68
12	3.69	3.09	2.76	2.55	2.43	2.38	2.30	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.04	2.02	2.00	1.98	1.96	1.94	1.92	1.90	1.88	1.86	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.64
13	3.63	3.05	2.69	2.48	2.36	2.31	2.23	2.17	2.11	2.06	2.02	1.99	1.97	1.95	1.93	1.91	1.89	1.87	1.85	1.83	1.81	1.79	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57
14	3.58	2.99	2.65	2.44	2.32	2.27	2.19	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.93	1.91	1.89	1.87	1.85	1.83	1.81	1.79	1.77	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54
15	3.54	2.95	2.61	2.40	2.28	2.23	2.15	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.89	1.87	1.85	1.83	1.81	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.50
16	3.50	2.92	2.58	2.37	2.25	2.20	2.12	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.50	1.48	1.46
17	3.47	2.89	2.55	2.34	2.22	2.17	2.09	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.83	1.81	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.58	1.57	1.55	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43
18	3.44	2.86	2.52	2.31	2.19	2.14	2.06	2.00	1.94	1.89	1.85	1.82	1.80	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.59	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.52	1.50	1.48	1.46	1.44	1.42	1.40
19	3.41	2.84	2.50	2.29	2.17	2.12	2.04	1.98	1.92	1.87	1.83	1.80	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.50	1.48	1.46	1.44	1.42	1.40	1.38
20	3.39	2.82	2.48	2.27	2.15	2.10	2.02	1.96	1.90	1.85	1.81	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.48	1.46	1.44	1.42	1.40	1.38	1.36
21	3.37	2.80	2.47	2.26	2.14	2.09	2.01	1.95	1.89	1.84	1.80	1.77	1.75	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35
22	3.35	2.78	2.45	2.24	2.12	2.07	1.99	1.93	1.87	1.82	1.78	1.75	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.46	1.44	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34
23	3.33	2.77	2.44	2.23	2.11	2.06	1.98	1.92	1.86	1.81	1.77	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33
24	3.32	2.75	2.43	2.22	2.10	2.05	1.97	1.91	1.85	1.80	1.76	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33
25	3.30	2.74	2.41	2.19	2.07	2.02	1.94	1.88	1.82	1.77	1.73	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30
26	3.29	2.73	2.40	2.18	2.06	2.01	1.93	1.87	1.81	1.76	1.72	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30
27	3.28	2.72	2.39	2.17	2.05	2.00	1.92	1.86	1.80	1.75	1.71	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29
28	3.27	2.71	2.38	2.16	2.04	1.99	1.91	1.85	1.79	1.74	1.70	1.67	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29
29	3.26	2.70	2.37	2.15	2.03	1.98	1.90	1.84	1.78	1.73	1.69	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	
30	3.25	2.69	2.37	2.15	2.03	1.98	1.90	1.84	1.78	1.73	1.69	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	
35	3.21	2.66	2.33	2.11	1.99	1.94	1.86	1.80	1.74	1.69	1.65	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.50	1.48	1.46	1.44	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.16	1.14
40	3.18	2.63	2.30	2.08	1.96	1.91	1.83	1.77	1.71	1.66	1.62	1.59	1.57	1.55	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13	
45	3.16	2.61	2.28	2.06	1.94	1.89	1.81	1.75	1.69	1.64	1.60	1.57	1.55	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13	1.11	
50	3.14	2.59	2.26	2.04	1.92	1.87	1.79	1.73	1.67	1.62	1.58	1.55	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13	1.11	1.09	
60	3.11	2.56	2.24	2.02	1.90	1.85	1.77	1.71	1.65	1.60	1.56	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13	1.11	1.09	1.07	
70	3.09	2.54	2.22	2.00	1.88	1.83	1.75	1.69	1.63	1.58	1.54	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05	
80	3.08	2.53	2.20	1.98	1.86	1.81	1.73	1.67	1.61	1.56	1.52	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17								

NOT REPRODUCIBLE

TABLE 3

Single-sided test $\alpha = .005$ $\beta = .10$
Double-sided test $\alpha = .01$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80		
1	31.41	6.85	6.34	4.63	4.20	3.76	3.52	3.32	3.16	3.03	2.92	2.83	2.75	2.69	2.64	2.60	2.56	2.53	2.50	2.47	2.45	2.43	2.41	2.39	2.37	2.35	2.33	2.31	2.29	2.27	2.25	2.23	2.21	2.19	2.17	2.15	2.13	
2	6.85	10.01	9.36	7.56	7.13	6.69	6.45	6.25	6.09	5.96	5.85	5.75	5.67	5.60	5.54	5.49	5.45	5.42	5.39	5.37	5.35	5.33	5.31	5.29	5.27	5.25	5.23	5.21	5.19	5.17	5.15	5.13	5.11	5.09	5.07	5.05	5.03	
3	9.36	14.07	13.31	11.19	10.76	10.32	10.09	9.89	9.73	9.60	9.49	9.39	9.30	9.22	9.16	9.11	9.07	9.04	9.02	9.00	8.98	8.96	8.94	8.92	8.90	8.88	8.86	8.84	8.82	8.80	8.78	8.76	8.74	8.72	8.70	8.68	8.66	
4	11.19	16.88	16.02	13.79	13.36	12.92	12.69	12.49	12.33	12.20	12.09	11.99	11.90	11.82	11.76	11.71	11.67	11.64	11.62	11.60	11.58	11.56	11.54	11.52	11.50	11.48	11.46	11.44	11.42	11.40	11.38	11.36	11.34	11.32	11.30	11.28	11.26	11.24
5	12.92	19.60	18.74	16.51	16.08	15.64	15.41	15.21	15.05	14.92	14.81	14.72	14.64	14.57	14.51	14.47	14.44	14.42	14.40	14.38	14.36	14.34	14.32	14.30	14.28	14.26	14.24	14.22	14.20	14.18	14.16	14.14	14.12	14.10	14.08	14.06	14.04	14.02
6	14.57	22.25	21.39	19.16	18.73	18.29	18.06	17.86	17.70	17.57	17.46	17.37	17.29	17.22	17.16	17.12	17.09	17.07	17.05	17.03	17.01	16.99	16.97	16.95	16.93	16.91	16.89	16.87	16.85	16.83	16.81	16.79	16.77	16.75	16.73	16.71	16.69	16.67
7	16.08	24.77	23.91	21.68	21.25	20.81	20.58	20.38	20.22	20.09	19.98	19.89	19.81	19.74	19.68	19.64	19.61	19.59	19.57	19.55	19.53	19.51	19.49	19.47	19.45	19.43	19.41	19.39	19.37	19.35	19.33	19.31	19.29	19.27	19.25	19.23	19.21	19.19
8	17.56	27.24	26.38	24.15	23.72	23.28	23.05	22.85	22.69	22.56	22.45	22.36	22.29	22.23	22.18	22.14	22.11	22.09	22.07	22.05	22.03	22.01	21.99	21.97	21.95	21.93	21.91	21.89	21.87	21.85	21.83	21.81	21.79	21.77	21.75	21.73	21.71	21.69
9	18.99	29.69	28.83	26.60	26.17	25.73	25.50	25.30	25.14	25.01	24.90	24.81	24.74	24.68	24.63	24.59	24.56	24.54	24.52	24.50	24.48	24.46	24.44	24.42	24.40	24.38	24.36	24.34	24.32	24.30	24.28	24.26	24.24	24.22	24.20	24.18	24.16	24.14
10	20.38	31.99	31.13	28.90	28.47	28.03	27.80	27.60	27.44	27.31	27.20	27.11	27.04	26.98	26.93	26.89	26.86	26.84	26.82	26.80	26.78	26.76	26.74	26.72	26.70	26.68	26.66	26.64	26.62	26.60	26.58	26.56	26.54	26.52	26.50	26.48	26.46	26.44
11	21.74	34.24</																																				

Value of $D = \frac{1}{S_p}$

TABLE 4

Single-sided test $\alpha = .005$ $\beta = .20$
 Double-sided test $\alpha = .01$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80
2	10.99	6.22	4.80	4.14	3.77	3.52	3.36	3.23	3.14	3.06	3.00	2.95	2.91	2.87	2.84	2.81	2.79	2.77	2.75	2.73	2.70	2.69	2.68	2.67	2.66	2.65	2.64	2.63	2.60	2.58	2.56	2.54	2.52	2.51	2.49	
3	6.22	4.53	3.78	3.37	3.11	2.93	2.80	2.70	2.62	2.56	2.51	2.46	2.43	2.39	2.37	2.34	2.32	2.30	2.28	2.27	2.26	2.24	2.23	2.22	2.21	2.20	2.19	2.18	2.15	2.13	2.11	2.10	2.08	2.06	2.05	
4	4.80	3.78	3.26	2.95	2.74	2.59	2.48	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07	2.05	2.03	2.01	2.00	1.99	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93	1.92	1.90	1.86	1.85	1.83	1.81	1.80	1.79		
5	4.14	3.37	2.95	2.68	2.50	2.37	2.27	2.19	2.13	2.07	2.03	1.99	1.96	1.93	1.91	1.88	1.87	1.85	1.83	1.82	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	1.71	1.69	1.67	1.65	1.63	1.62	1.61		
6	3.77	3.11	2.74	2.50	2.34	2.22	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.86	1.82	1.80	1.77	1.75	1.73	1.72	1.70	1.69	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.50	1.49	1.48		
7	3.52	2.93	2.59	2.37	2.22	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.79	1.75	1.72	1.69	1.67	1.65	1.63	1.62	1.60	1.59	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.50	1.47	1.45	1.43	1.42	1.40	1.39	1.37		
8	3.36	2.80	2.48	2.27	2.12	2.01	1.92	1.85	1.80	1.75	1.71	1.67	1.64	1.62	1.59	1.57	1.55	1.54	1.52	1.51	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.40	1.37	1.35	1.34	1.32	1.30	1.29		
9	3.23	2.70	2.39	2.19	2.04	1.94	1.85	1.78	1.72	1.66	1.61	1.56	1.52	1.49	1.47	1.45	1.43	1.42	1.40	1.39	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.30	1.27	1.24	1.22	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13	
10	3.14	2.62	2.32	2.13	1.99	1.88	1.80	1.73	1.67	1.61	1.55	1.50	1.45	1.41	1.38	1.36	1.34	1.33	1.31	1.30	1.28	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.21	1.18	1.16	1.14	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05	
11	3.06	2.56	2.27	2.07	1.94	1.83	1.75	1.68	1.62	1.56	1.50	1.45	1.40	1.35	1.31	1.28	1.26	1.25	1.23	1.22	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.13	1.10	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	0.96	
12	3.00	2.51	2.22	2.02	1.89	1.79	1.71	1.64	1.58	1.52	1.46	1.41	1.35	1.30	1.25	1.21	1.18	1.16	1.15	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.04	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	
13	2.95	2.46	2.18	1.98	1.86	1.75	1.67	1.61	1.55	1.50	1.44	1.38	1.33	1.27	1.22	1.18	1.15	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.02	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	
14	2.91	2.43	2.15	1.96	1.84	1.72	1.64	1.58	1.52	1.46	1.40	1.34	1.29	1.23	1.18	1.14	1.11	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	0.99	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82	
15	2.87	2.39	2.12	1.93	1.80	1.70	1.62	1.55	1.50	1.44	1.38	1.32	1.26	1.21	1.15	1.10	1.06	1.03	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.92	0.90	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	
16	2.84	2.37	2.09	1.91	1.77	1.67	1.59	1.53	1.47	1.41	1.35	1.29	1.23	1.17	1.11	1.06	1.02	0.99	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.88	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	
17	2.81	2.34	2.07	1.88	1.75	1.65	1.57	1.51	1.45	1.40	1.34	1.28	1.22	1.16	1.10	1.05	1.01	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78	0.76	0.74	0.72	0.70	
18	2.79	2.32	2.05	1.87	1.73	1.63	1.55	1.49	1.43	1.37	1.31	1.25	1.19	1.13	1.07	1.02	0.98	0.95	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.84	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	
19	2.77	2.30	2.03	1.85	1.70	1.60	1.52	1.46	1.40	1.34	1.28	1.22	1.16	1.10	1.04	0.99	0.95	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.81	0.78	0.76	0.74	0.72	0.70	0.68	0.66	0.64	
20	2.75	2.28	2.01	1.83	1.68	1.57	1.49	1.43	1.37	1.31	1.25	1.19	1.13	1.07	1.01	0.96	0.92	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.78	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	0.63	0.61	
21	2.73	2.27	2.00	1.82	1.66	1.55	1.47	1.41	1.35	1.29	1.23	1.17	1.11	1.05	0.99	0.94	0.90	0.87	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.76	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	0.63	0.61	0.59	
22	2.72	2.26	1.99	1.81	1.65	1.54	1.46	1.40	1.34	1.28	1.22	1.16	1.10	1.04	0.98	0.93	0.89	0.86	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.75	0.72	0.70	0.68	0.66	0.64	0.62	0.60	0.58	
23	2.70	2.24	1.97	1.79	1.63	1.52	1.44	1.38	1.32	1.26	1.20	1.14	1.08	1.02	0.96	0.91	0.87	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.73	0.70	0.68	0.66	0.64	0.62	0.60	0.58	0.56	
24	2.69	2.23	1.96	1.78	1.61	1.50	1.42	1.36	1.30	1.24	1.18	1.12	1.06	1.00	0.94	0.89	0.85	0.82	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.71	0.68	0.66	0.64	0.62	0.60	0.58	0.56	0.54	
25	2.68	2.22	1.95	1.77	1.60	1.49	1.41	1.35	1.29	1.23	1.17	1.11	1.05	0.99	0.93	0.88	0.84	0.81	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.70	0.67	0.65	0.63	0.61	0.59	0.57	0.55	0.53	
26	2.67	2.21	1.94	1.76	1.59	1.48	1.40	1.34	1.28	1.22	1.16	1.10	1.04	0.98	0.92	0.87	0.83	0.80	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.69	0.66	0.64	0.62	0.60	0.58	0.56	0.54	0.52	
27	2.66	2.20	1.93	1.75	1.58	1.47	1.39	1.33	1.27	1.21	1.15	1.09	1.03	0.97	0.91	0.86	0.82	0.79	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.68	0.65	0.63	0.61	0.59	0.57	0.55	0.53	0.51	
28	2.65	2.19	1.92	1.74	1.57	1.46	1.38	1.32	1.26	1.20	1.14	1.08	1.02	0.96	0.90	0.85	0.81	0.78	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.67	0.64	0.62	0.60	0.58	0.56	0.54	0.52	0.50	
29	2.64	2.18	1.91	1.73	1.56	1.45	1.37	1.31	1.25	1.19	1.13	1.07	1.01	0.95	0.89	0.84	0.80	0.77	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.63	0.61	0.59	0.57	0.55	0.53	0.51	0.49	
30	2.63	2.17	1.90	1.72	1.55	1.44	1.36	1.30	1.24	1.18	1.12	1.06	1.00	0.94	0.88	0.83	0.79	0.76	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.65	0.62	0.60	0.58	0.56	0.54	0.52	0.50	0.48	
35	2.60	2.15	1.88	1.70	1.53	1.42	1.34	1.28	1.22	1.16	1.10	1.04	0.98	0.92	0.86	0.81	0.77	0.74	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.63	0.60	0.58	0.56	0.54	0.52	0.50	0.48	0.46	
40	2.58	2.13	1.86	1.68	1.51	1.40	1.32	1.26	1.20	1.14	1.08	1.02	0.96	0.90	0.84	0.79	0.75	0.72	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.61	0.58	0.56	0.54	0.52	0.50	0.48	0.46	0.44	
45	2.56	2.11	1.84	1.66	1.49	1.38	1.30	1.24	1.18	1.12	1.06	1.00	0.94	0.88	0.82	0.77	0.73	0.70	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.59	0.56	0.54	0.52	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	
50	2.54	2.10	1.83	1.65	1.48	1.37	1.29	1.23	1.17	1.11	1.05	0.99	0.93	0.87	0.81	0.76	0.72	0.69	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.58	0.55	0.53	0.51	0.49	0.47	0.45	0.43	0.41	
60	2.52	2.08	1.81	1.63	1.46	1.35	1.27	1.21	1.15	1.09	1.03	0.97	0.91	0.85	0.79	0.74	0.70	0.67	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.56	0.53	0.51	0.49	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39	
70	2.51	2.06	1.80	1.62	1.45	1.34	1.26	1.20	1.14	1.08	1.02	0.96	0.90	0.84	0.78	0.73	0.69	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.55	0.52	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	
80	2.49	2.05	1.79	1.61	1.44	1.33	1.25	1.19	1.13	1.07	1.01	0.95	0.89	0.83	0.77	0.72	0.68	0.65	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.54	0.51	0.49	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	

Value of $D = \delta/S_p$

Single-sided test $\alpha = .005$ $\beta = .50$
Double-sided test $\alpha = .01$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80
2	9.00	5.33	3.89	3.17	2.70	2.40	2.20	2.05	1.92	1.81	1.72	1.64	1.57	1.51	1.45	1.39	1.33	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57	0.52	0.47	0.42	0.37
3	9.11	5.41	3.96	3.23	2.75	2.44	2.22	2.06	1.93	1.82	1.73	1.65	1.58	1.52	1.46	1.40	1.34	1.28	1.23	1.18	1.13	1.08	1.03	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.73	0.68	0.63	0.58	0.53	0.48	0.43	0.38
4	9.22	5.52	4.07	3.33	2.84	2.52	2.29	2.12	1.99	1.87	1.78	1.70	1.62	1.55	1.49	1.43	1.37	1.31	1.26	1.21	1.16	1.11	1.06	1.01	0.96	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.61	0.56	0.51	0.46	0.41
5	9.33	5.63	4.18	3.43	2.93	2.60	2.37	2.19	2.05	1.93	1.84	1.75	1.67	1.60	1.54	1.48	1.42	1.36	1.31	1.26	1.21	1.16	1.11	1.06	1.01	0.96	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.61	0.56	0.51	0.46
6	9.44	5.74	4.29	3.54	3.03	2.70	2.46	2.28	2.14	2.01	1.92	1.83	1.74	1.66	1.59	1.53	1.47	1.41	1.36	1.31	1.26	1.21	1.16	1.11	1.06	1.01	0.96	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.61	0.56	
7	9.55	5.85	4.40	3.65	3.13	2.80	2.55	2.36	2.21	2.07	1.98	1.89	1.80	1.72	1.65	1.59	1.53	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57
8	9.66	5.96	4.51	3.76	3.23	2.90	2.64	2.44	2.29	2.15	2.05	1.96	1.87	1.78	1.70	1.63	1.57	1.51	1.46	1.41	1.36	1.31	1.26	1.21	1.16	1.11	1.06	1.01	0.96	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	
9	9.77	6.07	4.62	3.87	3.33	3.00	2.73	2.52	2.37	2.22	2.11	2.02	1.93	1.84	1.75	1.67	1.60	1.54	1.49	1.44	1.39	1.34	1.29	1.24	1.19	1.14	1.09	1.04	0.99	0.94	0.89	0.84	0.79	0.74	0.69	
10	9.88	6.18	4.73	3.98	3.43	3.10	2.82	2.60	2.44	2.29	2.17	2.08	1.99	1.90	1.81	1.72	1.64	1.57	1.51	1.46	1.41	1.36	1.31	1.26	1.21	1.16	1.11	1.06	1.01	0.96	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	
11	9.99	6.29	4.84	4.09	3.54	3.20	2.91	2.68	2.51	2.36	2.24	2.14	2.05	1.96	1.87	1.78	1.70	1.62	1.55	1.49	1.44	1.39	1.34	1.29	1.24	1.19	1.14	1.09	1.04	0.99	0.94	0.89	0.84	0.79	0.74	
12	10.10	6.40	4.95	4.20	3.65	3.30	3.00	2.75	2.57	2.40	2.28	2.18	2.09	2.00	1.91	1.82	1.74	1.66	1.59	1.53	1.48	1.43	1.38	1.33	1.28	1.23	1.18	1.13	1.08	1.03	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	
13	10.21	6.51	5.06	4.31	3.76	3.40	3.10	2.84	2.65	2.47	2.35	2.25	2.16	2.07	1.98	1.89	1.80	1.72	1.65																	

Value of $D = \delta/S_D$

T A B L E 6

Single-sided test $\alpha = .01$ $\beta = .01$

Double-sided test $\alpha = .02$

N_1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80	
2	13.93	6.29	6.49	5.63	5.13	4.81	4.58	4.41	4.28	4.18	4.10	4.03	3.97	3.92	3.87	3.84	3.80	3.77	3.75	3.73	3.70	3.69	3.67	3.65	3.64	3.62	3.61	3.60	3.59	3.54	3.51	3.49	3.47	3.44	3.42	3.40	
3	8.29	6.12	5.14	4.59	4.24	4.00	3.82	3.69	3.58	3.49	3.42	3.36	3.31	3.27	3.23	3.20	3.17	3.14	3.12	3.10	3.08	3.06	3.04	3.03	3.02	3.00	2.99	2.98	2.96	2.93	2.90	2.88	2.86	2.83	2.81	2.79	
4	6.49	5.14	4.44	4.02	3.74	3.54	3.39	3.27	3.17	3.09	3.03	2.98	2.93	2.89	2.85	2.82	2.79	2.77	2.75	2.73	2.71	2.69	2.68	2.66	2.65	2.64	2.63	2.62	2.62	2.57	2.54	2.52	2.50	2.47	2.45	2.43	
5	5.63	4.59	4.02	3.66	3.42	3.24	3.10	2.99	2.90	2.83	2.77	2.72	2.67	2.64	2.60	2.57	2.55	2.52	2.50	2.48	2.46	2.45	2.43	2.42	2.40	2.39	2.39	2.38	2.37	2.33	2.30	2.27	2.25	2.22	2.20	2.19	
6	5.13	4.24	3.74	3.42	3.19	3.02	2.87	2.74	2.64	2.56	2.50	2.44	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.23	2.20	2.18	2.16	2.15	2.13	2.12	2.10	2.09	2.08	2.07	2.05	2.01	1.98	1.95	1.93	1.91	1.89	1.87	
7	4.81	4.00	3.54	3.24	3.02	2.87	2.74	2.64	2.56	2.50	2.44	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.23	2.20	2.18	2.16	2.15	2.13	2.12	2.10	2.09	2.07	2.06	2.05	2.01	1.98	1.95	1.93	1.91	1.89	1.87		
8	4.58	3.82	3.39	3.10	2.90	2.71	2.62	2.53	2.45	2.39	2.33	2.28	2.24	2.20	2.17	2.14	2.12	2.09	2.07	2.05	2.04	2.02	2.01	2.00	1.99	1.99	1.97	1.95	1.94	1.90	1.87	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	
9	4.41	3.69	3.27	2.99	2.79	2.64	2.53	2.44	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.01	1.99	1.97	1.95	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89	1.87	1.86	1.85	1.81	1.78	1.75	1.74	1.71	1.69	1.67	
10	4.28	3.58	3.17	2.90	2.71	2.56	2.45	2.36	2.28	2.22	2.16	2.12	2.08	2.04	2.01	1.98	1.96	1.93	1.91	1.89	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.81	1.80	1.79	1.78	1.74	1.71	1.69	1.68	1.66	1.64	1.62	
11	4.18	3.49	3.09	2.83	2.64	2.50	2.39	2.29	2.22	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.72	1.71	1.69	1.68	1.67	1.66	1.61	1.57	1.55	1.54	1.51	1.48	1.47
12	4.10	3.42	3.03	2.77	2.58	2.44	2.33	2.24	2.16	2.10	2.05	2.00	1.96	1.92	1.89	1.86	1.84	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.72	1.71	1.69	1.67	1.66	1.65	1.64	1.62	1.61	1.57	1.55	1.54	1.51	1.48	1.47
13	4.03	3.36	2.98	2.72	2.53	2.39	2.28	2.19	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.70	1.68	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.59	1.57	1.55	1.54	1.51	1.48	1.47	
14	3.97	3.31	2.93	2.67	2.49	2.35	2.24	2.15	2.08	2.01	1.96	1.91	1.87	1.84	1.81	1.78	1.75	1.73	1.71	1.70	1.68	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.59	1.57	1.55	1.54	1.51	1.48	1.47	1.45	1.43	1.41
15	3.92	3.27	2.89	2.64	2.45	2.31	2.20	2.11	2.04	1.98	1.92	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.59	1.57	1.55	1.54	1.51	1.48	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37
16	3.87	3.23	2.85	2.60	2.42	2.28	2.17	2.08	2.01	1.95	1.89	1.85	1.81	1.77	1.74	1.71	1.69	1.66	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.46	1.43	1.41	1.39	1.37
17	3.84	3.20	2.82	2.57	2.39	2.25	2.14	2.05	1.98	1.92	1.86	1.82	1.78	1.74	1.71	1.69	1.66	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.46	1.43	1.41	1.39	1.37	
18	3.80	3.17	2.79	2.55	2.36	2.23	2.12	2.03	1.96	1.90	1.84	1.79	1.75	1.72	1.69	1.66	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.46	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	
19	3.77	3.14	2.77	2.52	2.34	2.20	2.09	2.01	1.93	1.87	1.82	1.77	1.73	1.70	1.67	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.47	1.46	1.45	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.37	1.35	
20	3.75	3.12	2.75	2.50	2.32	2.18	2.07	1.99	1.91	1.85	1.79	1.75	1.71	1.68	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.47	1.46	1.45	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.37	1.35	
21	3.73	3.10	2.73	2.48	2.30	2.16	2.05	1.97	1.89	1.83	1.78	1.73	1.70	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.47	1.46	1.45	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.37	1.35	1.33	
22	3.70	3.07	2.71	2.46	2.28	2.15	2.04	1.95	1.87	1.81	1.76	1.72	1.68	1.63	1.60	1.57	1.55	1.53	1.50	1.48	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	
23	3.69	3.06	2.69	2.45	2.27	2.13	2.02	1.93	1.86	1.80	1.75	1.71	1.67	1.63	1.59	1.56	1.53	1.50	1.48	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	
24	3.67	3.04	2.68	2.43	2.25	2.12	2.01	1.92	1.85	1.79	1.74	1.69	1.65	1.61	1.57	1.54	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.38	1.37	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	
25	3.65	3.03	2.66	2.42	2.24	2.10	2.00	1.91	1.84	1.78	1.73	1.67	1.63	1.59	1.56	1.52	1.50	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.38	1.36	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	
26	3.64	3.02	2.65	2.40	2.23	2.09	1.99	1.90	1.83	1.77	1.70	1.66	1.62	1.58	1.54	1.51	1.49	1.46	1.44	1.42	1.40	1.38	1.37	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	
27	3.62	3.00	2.64	2.39	2.22	2.08	1.98	1.89	1.81	1.74	1.69	1.65	1.61	1.56	1.53	1.50	1.47	1.45	1.42	1.40	1.39	1.37	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	
28	3.61	2.99	2.63	2.38	2.21	2.07	1.97	1.87	1.80	1.74	1.68	1.64	1.59	1.55	1.52	1.49	1.46	1.43	1.41	1.39	1.37	1.36	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	
29	3.60	2.98	2.62	2.37	2.20	2.05	1.95	1.86	1.79	1.73	1.67	1.62	1.58	1.54	1.51	1.48	1.45	1.42	1.40	1.38	1.36	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	
30	3.59	2.98	2.62	2.37	2.20	2.05	1.94	1.85	1.78	1.72	1.66	1.61	1.57	1.53	1.50	1.46	1.44	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	
35	3.54	2.93	2.57	2.33	2.15	2.01	1.90	1.81	1.74	1.68	1.61	1.57	1.53	1.49	1.46	1.42	1.39	1.37	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	
40	3.51	2.90	2.54	2.30	2.12	1.98	1.87	1.78	1.71	1.64	1.58	1.53	1.49	1.46	1.42	1.39	1.36	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	
45	3.49	2.88	2.52	2.27	2.10	1.95	1.84	1.75	1.68	1.62	1.56	1.51	1.47	1.43	1.39	1.36	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	
50	3.47	2.86	2.50	2.25	2.08	1.93	1.82	1.74	1.66	1.60	1.54	1.49	1.45	1.41	1.37	1.34	1.31	1.29	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	
60	3.44	2.83	2.47	2.22	2.05	1.91	1.80	1.71	1.63	1.57	1.51	1.46	1.41	1.37	1.34	1.31	1.29	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	
70	3.42	2.81	2.45	2.20	2.03	1.89	1.78	1.69	1.61	1.55	1.48	1.43	1.39	1.35	1.32	1.28	1.25	1.23	1.20	1.18	1.16	1.14	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	
80	3.40	2.79	2.43	2.19	2.01	1.87	1.76	1.67	1.59	1.53	1.47	1.42																									

T A B L E 7

Single-sided test $\alpha = .01$ $\beta = .05$ Double-sided test $\alpha = .02$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	55	60	70	80
2	9.88	6.29	5.09	4.50	4.15	3.92	3.76	3.64	3.54	3.47	3.41	3.36	3.31	3.25	3.22	3.19	3.17	3.15	3.14	3.12	3.11	3.09	3.08	3.07	3.06	3.05	3.04	3.03	3.00	2.98	2.96	2.94	2.92	2.90	2.89		
3	6.29	4.80	4.11	3.71	3.46	3.28	3.15	3.04	2.97	2.91	2.85	2.81	2.77	2.74	2.71	2.68	2.66	2.64	2.62	2.61	2.59	2.57	2.56	2.55	2.54	2.53	2.52	2.52	2.52	2.48	2.46	2.44	2.42	2.40	2.39	2.38	
4	5.09	4.11	3.60	3.28	3.07	2.92	2.80	2.70	2.64	2.58	2.53	2.49	2.45	2.42	2.40	2.37	2.35	2.33	2.31	2.30	2.28	2.27	2.26	2.25	2.24	2.23	2.22	2.22	2.21	2.18	2.15	2.13	2.12	2.10	2.08	2.07	
5	4.50	3.71	3.28	3.01	2.82	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.24	2.21	2.19	2.16	2.14	2.12	2.11	2.09	2.08	2.07	2.05	2.04	2.03	2.02	2.02	2.01	2.01	1.97	1.95	1.93	1.91	1.89	1.87	1.86	
6	4.15	3.46	3.07	2.82	2.64	2.51	2.41	2.33	2.26	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01	1.99	1.97	1.96	1.94	1.93	1.91	1.90	1.89	1.88	1.87	1.87	1.86	1.86	1.82	1.80	1.78	1.76	1.74	1.72	1.71	
7	3.92	3.28	2.92	2.68	2.51	2.39	2.29	2.21	2.15	2.09	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90	1.88	1.86	1.84	1.83	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76	1.76	1.75	1.73	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60	1.59	
8	3.76	3.15	2.80	2.57	2.41	2.29	2.19	2.12	2.05	2.00	1.96	1.92	1.88	1.86	1.83	1.81	1.79	1.77	1.75	1.74	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.67	1.65	1.64	1.61	1.58	1.57	1.55	1.53	1.51	1.50	
9	3.64	3.05	2.71	2.49	2.33	2.21	2.12	2.04	1.98	1.93	1.88	1.84	1.81	1.78	1.76	1.73	1.71	1.69	1.68	1.66	1.65	1.63	1.62	1.61	1.61	1.60	1.58	1.57	1.55	1.53	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.42	
10	3.54	2.97	2.64	2.42	2.26	2.15	2.05	1.98	1.92	1.86	1.82	1.78	1.75	1.72	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	1.60	1.58	1.57	1.56	1.55	1.55	1.54	1.52	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	
11	3.47	2.91	2.58	2.37	2.22	2.09	2.11	1.93	1.86	1.81	1.77	1.73	1.70	1.67	1.64	1.62	1.60	1.58	1.56	1.55	1.53	1.52	1.51	1.50	1.48	1.47	1.46	1.44	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30	1.28	
12	3.41	2.85	2.53	2.32	2.16	2.05	1.96	1.88	1.82	1.77	1.72	1.69	1.65	1.62	1.60	1.57	1.55	1.53	1.52	1.50	1.49	1.48	1.47	1.45	1.44	1.43	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30	1.28	1.26	1.25	
13	3.36	2.81	2.49	2.28	2.13	2.01	1.92	1.84	1.78	1.73	1.69	1.65	1.61	1.59	1.56	1.54	1.51	1.50	1.48	1.47	1.45	1.44	1.42	1.41	1.40	1.39	1.37	1.36	1.34	1.32	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.21	
14	3.31	2.77	2.45	2.24	2.09	1.98	1.88	1.81	1.75	1.70	1.65	1.61	1.58	1.55	1.53	1.50	1.48	1.46	1.45	1.43	1.42	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.34	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	
15	3.28	2.74	2.42	2.21	2.06	1.95	1.86	1.78	1.72	1.67	1.62	1.59	1.55	1.52	1.50	1.47	1.45	1.43	1.42	1.40	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.31	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.16	1.14	
16	3.25	2.71	2.40	2.19	2.04	1.93	1.83	1.76	1.69	1.64	1.60	1.56	1.53	1.50	1.47	1.45	1.43	1.42	1.40	1.38	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.30	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13	1.11	
17	3.22	2.68	2.37	2.16	2.01	1.90	1.81	1.73	1.67	1.62	1.57	1.54	1.50	1.47	1.45	1.43	1.40	1.38	1.36	1.34	1.33	1.31	1.30	1.28	1.27	1.25	1.24	1.23	1.22	1.20	1.18	1.16	1.14	1.12	1.10	1.08	
18	3.19	2.66	2.35	2.14	1.99	1.88	1.79	1.71	1.65	1.60	1.55	1.51	1.48	1.45	1.43	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32	1.31	1.29	1.27	1.26	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.18	1.16	1.14	1.11	1.09	1.07	1.05	
19	3.17	2.64	2.33	2.12	1.97	1.86	1.77	1.69	1.63	1.58	1.53	1.50	1.46	1.43	1.41	1.39	1.36	1.34	1.32	1.31	1.29	1.27	1.26	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.16	1.13	1.11	1.09	1.07	1.04	
20	3.15	2.62	2.31	2.11	1.96	1.84	1.75	1.68	1.61	1.56	1.52	1.48	1.45	1.42	1.39	1.36	1.34	1.32	1.31	1.29	1.27	1.26	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.16	1.14	1.11	1.09	1.07	1.05	1.02	
21	3.14	2.61	2.30	2.09	1.94	1.83	1.74	1.66	1.60	1.55	1.50	1.47	1.43	1.40	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.24	1.23	1.22	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.13	1.10	1.07	1.06	1.03	1.00	.99	
22	3.12	2.59	2.28	2.08	1.93	1.81	1.72	1.65	1.58	1.53	1.48	1.45	1.42	1.38	1.36	1.34	1.32	1.29	1.27	1.25	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.01	.99	.97	
23	3.11	2.58	2.27	2.07	1.91	1.80	1.71	1.63	1.57	1.52	1.48	1.44	1.40	1.37	1.34	1.32	1.30	1.27	1.26	1.24	1.22	1.21	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.09	1.06	1.04	1.02	.99	.97	.95	
24	3.09	2.57	2.26	2.05	1.90	1.79	1.70	1.62	1.56	1.51	1.47	1.42	1.39	1.36	1.33	1.31	1.28	1.26	1.24	1.23	1.21	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.13	1.13	1.12	1.08	1.05	1.03	1.01	.98	.94	.92	
25	3.08	2.56	2.25	2.04	1.89	1.78	1.69	1.61	1.55	1.50	1.45	1.42	1.38	1.35	1.32	1.29	1.27	1.25	1.23	1.22	1.20	1.19	1.17	1.16	1.15	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.05	1.02	1.00	.97	.94	.91	
26	3.07	2.55	2.24	2.03	1.88	1.77	1.68	1.61	1.55	1.48	1.44	1.40	1.37	1.34	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.19	1.17	1.16	1.15	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.04	1.01	.99	.97	.94	.91	
27	3.06	2.54	2.23	2.02	1.87	1.76	1.67	1.60	1.53	1.48	1.43	1.39	1.36	1.32	1.30	1.27	1.25	1.23	1.22	1.20	1.19	1.17	1.16	1.15	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.03	1.00	.97	.94	.91	
28	3.05	2.53	2.22	2.02	1.87	1.76	1.67	1.58	1.52	1.47	1.42	1.39	1.34	1.31	1.28	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.16	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.02	.99	.96	.94	.91	.89	.87
29	3.04	2.52	2.22	2.01	1.86	1.75	1.65	1.58	1.51	1.46	1.42	1.37	1.34	1.31	1.28	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.16	1.14	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.01	.98	.95	.93	.90	.88	.86
30	3.03	2.52	2.21	2.01	1.86	1.73	1.64	1.57	1.51	1.46	1.40	1.36	1.33	1.30	1.27	1.24	1.22	1.20	1.18	1.16	1.14	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.01	.97	.94	.91	.89	.86	.83	.82
35	3.00	2.48	2.18	1.97	1.82	1.70	1.61	1.53	1.47	1.42	1.37	1.33	1.29	1.26	1.23	1.21	1.18	1.16	1.14	1.13	1.11	1.09	1.08	1.07	1.05	1.04	1.02	1.01	1.00	.99	.96	.94	.91	.88	.86	.83	.82
40	2.98	2.46	2.15	1.95	1.80	1.68	1.58	1.51	1.45	1.39	1.34	1.30	1.27	1.23	1.21	1.18	1.15	1.13	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	1.00	.99	.97	.96	.95	.91	.88	.85	.83	.79	.77	.75
45	2.96	2.44	2.13	1.93	1.78	1.66	1.57	1.49	1.43	1.37	1.32	1.28	1.25	1.21	1.18	1.16	1.13	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.02	1.01	.99	.98	.97	.96	.94	.93	.89	.86	.83	.81	.77	.75	.72
50	2.94	2.42	2.12	1.91	1.76	1.64	1.55	1.47	1.41	1.36	1.31	1.26	1.23	1.20	1.17	1.14	1.12	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01	.99	.98	.96	.95	.94	.92	.91	.90	.86	.82	.79	.77	.74	.71	.69
60	2.92	2.40	2.10	1.89	1.74	1.62	1.53	1.45	1.39	1.33	1.28	1.24	1.20	1.17	1.14	1.11	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01	.99	.97	.95	.94	.93	.91	.90	.89	.88	.83	.80	.77	.75	.71	.68	.66
70	2.90	2.39	2.08	1.87	1.72	1.60	1.51	1.43	1.37	1.31	1.26	1.22	1.18	1.15	1.12	1.09	1.07	1.04	1.02	1.00	.99	.97	.95	.94	.93	.91	.90	.89	.88	.83	.80	.77	.75	.71	.68	.66	.63
80	2.89	2.38	2.07	1.86	1.71	1.59	1.50	1.42	1.35	1.30	1.25	1.21	1.17	1.13	1.10	1.08	1.05	1.03	1.01	.99	.97	.95	.94	.92	.91	.90	.88	.87	.86	.82	.78	.75	.72	.69	.66	.63	

T A B L E 8

Single-sided test $\alpha = .01$ $\beta = .10$ Double-sided test $\alpha = .02$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80
1	0.05	5.64	4.57	4.05	3.74	3.54	3.39	3.29	3.20	3.14	3.08	3.04	3.00	2.97	2.94	2.92	2.89	2.87	2.86	2.84	2.83	2.82	2.80	2.79	2.78	2.77	2.76	2.75	2.72	2.70	2.68	2.67	2.65	2.64	2.63		
2	5.64	4.31	3.70	3.35	3.12	2.96	2.85	2.76	2.69	2.63	2.58	2.54	2.51	2.48	2.45	2.43	2.41	2.39	2.38	2.36	2.35	2.34	2.33	2.32	2.31	2.30	2.29	2.28	2.25	2.23	2.21	2.20	2.18	2.17	2.16		
3	4.57	3.70	3.24	2.96	2.77	2.63	2.53	2.45	2.39	2.34	2.29	2.25	2.22	2.19	2.17	2.15	2.13	2.11	2.10	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01	2.01	1.98	1.95	1.94	1.92	1.90	1.89	1.88		
4	4.05	3.35	2.96	2.72	2.55	2.42	2.33	2.25	2.19	2.14	2.10	2.06	2.03	2.00	1.98	1.96	1.94	1.92	1.91	1.90	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.82	1.79	1.77	1.75	1.74	1.72	1.70	1.69		
5	3.74	3.12	2.77	2.55	2.39	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.92	1.89	1.87	1.84	1.82	1.81	1.79	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	1.65	1.63	1.61	1.60	1.58	1.56	1.55		
6	3.54	2.96	2.63	2.42	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.67	1.66	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.59	1.57	1.54	1.52	1.50	1.49	1.47	1.46	1.45		
7	3.39	2.96	2.63	2.42	2.27	2.16	2.07	2.00	1.94	1.90	1.85	1.82	1.79	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.67	1.66	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.59	1.57	1.54	1.52	1.50	1.49	1.47	1.46	1.45		
8	3.29	2.76	2.45	2.25	2.11	2.00	1.92	1.85	1.79	1.74	1.69	1.65	1.62	1.59	1.56	1.54	1.51	1.50	1.48	1.47	1.45	1.44	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.34	1.32	1.31	1.29	1.28	1.26	1.25		
9	3.20	2.69	2.39	2.19	2.05	1.94	1.86	1.79	1.74	1.69	1.65	1.62	1.59	1.56	1.54	1.51	1.50	1.48	1.47	1.45	1.44	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.34	1.32	1.31	1.29	1.28	1.26	1.25	1.23		
10	3.14	2.63	2.34	2.14	2.00	1.90	1.82	1.74	1.69	1.64	1.60	1.57	1.54	1.51	1.49	1.47	1.45	1.43	1.42	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.23	1.21		
11	3.08	2.54	2.25	2.06	1.92	1.82	1.74	1.67	1.62	1.57	1.53	1.49	1.46	1.44	1.41	1.39	1.37	1.36	1.34	1.33	1.32	1.31	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.16	1.15	
12	3.04	2.51	2.22	2.03	1.89	1.79	1.71	1.64	1.59	1.54	1.50	1.46	1.43	1.41	1.38	1.36	1.34	1.33	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.16	1.15	1.13	1.11		
13	3.00	2.51	2.22	2.03	1.89	1.79	1.71	1.64	1.59	1.54	1.50	1.46	1.43	1.41	1.38	1.36	1.34	1.33	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.16	1.15	1.13	1.11		
14	2.97	2.48	2.19	2.00	1.87	1.76	1.68	1.61	1.56	1.51	1.47	1.44	1.41	1.38	1.36	1.33	1.31	1.29	1.28	1.26	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.12	1.11	1.09	1.07		
15	2.94	2.45	2.17	1.98	1.84	1.73	1.65	1.58	1.53	1.48	1.43	1.39	1.36	1.33	1.31	1.29	1.27	1.26	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.11	1.10	1.09	1.07	1.05	1.03		
16	2.92	2.43	2.15	1.96	1.82	1.71	1.63	1.56	1.51	1.46	1.41	1.37	1.34	1.31	1.29	1.27	1.26	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.11	1.10	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01		
17	2.89	2.41	2.13	1.94	1.81	1.70	1.62	1.55	1.50	1.45	1.41	1.37	1.34	1.31	1.29	1.27	1.26	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.11	1.10	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01		
18	2.87	2.39	2.11	1.92	1.79	1.69	1.60	1.54	1.48	1.43	1.39	1.36	1.33	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.11	1.10	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01	99		
19	2.86	2.38	2.10	1.91	1.77	1.67	1.59	1.52	1.46	1.42	1.38	1.34	1.31	1.29	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.17	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	99		
20	2.84	2.36	2.08	1.90	1.76	1.66	1.57	1.51	1.45	1.40	1.36	1.33	1.30	1.27	1.24	1.22	1.20	1.18	1.17	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	99			
21	2.83	2.35	2.07	1.88	1.75	1.64	1.56	1.49	1.44	1.39	1.35	1.32	1.29	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.14	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95		
22	2.82	2.34	2.06	1.87	1.74	1.63	1.55	1.48	1.43	1.38	1.34	1.31	1.27	1.24	1.21	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91		
23	2.80	2.33	2.05	1.86	1.73	1.62	1.54	1.47	1.42	1.37	1.33	1.29	1.26	1.23	1.20	1.17	1.15	1.13	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91			
24	2.79	2.32	2.04	1.85	1.72	1.61	1.53	1.46	1.41	1.36	1.32	1.28	1.25	1.22	1.19	1.17	1.15	1.13	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91			
25	2.78	2.31	2.03	1.84	1.71	1.60	1.52	1.46	1.40	1.35	1.31	1.27	1.24	1.21	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.09	1.08	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85		
26	2.77	2.30	2.02	1.83	1.70	1.60	1.52	1.45	1.39	1.34	1.30	1.26	1.23	1.20	1.17	1.15	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85			
27	2.76	2.29	2.01	1.82	1.69	1.59	1.51	1.43	1.38	1.33	1.29	1.25	1.22	1.19	1.17	1.15	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85			
28	2.75	2.28	2.00	1.81	1.68	1.57	1.49	1.42	1.37	1.32	1.28	1.24	1.21	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.09	1.08	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85			
29	2.74	2.27	1.99	1.80	1.67	1.56	1.48	1.41	1.36	1.31	1.27	1.23	1.20	1.17	1.15	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85				
30	2.73	2.26	1.98	1.79	1.66	1.55	1.47	1.40	1.35	1.30	1.26	1.22	1.19	1.16	1.14	1.12	1.11	1.09	1.08	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85				
31	2.72	2.25	1.97	1.78	1.65	1.54	1.46	1.39	1.34	1.29	1.25	1.21	1.18	1.15	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85					
32	2.71	2.24	1.96	1.77	1.64	1.53	1.45	1.38	1.33	1.28	1.24	1.20	1.17	1.14	1.12	1.11	1.09	1.08	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85					
33	2.70	2.23	1.95	1.76	1.63	1.52	1.44	1.37	1.32	1.27	1.23	1.19	1.16	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85						
34	2.69	2.22	1.94	1.75	1.62	1.51	1.43	1.36	1.31	1.26	1.22	1.18	1.15	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85						
35	2.68	2.21	1.93	1.74	1.61	1.50	1.42	1.35	1.30	1.25	1.21	1.17	1.14	1.12	1.11	1.09	1.08	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85						
36	2.67	2.20	1.92	1.73	1.60	1.49	1.41	1.34	1.29	1.24	1.20	1.16	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85							
37	2.66	2.19	1.91	1.72	1.59	1.48	1.40	1.33	1.28	1.23	1.19	1.15	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85							
38	2.65	2.18	1.90	1.71	1.58	1.47	1.39	1.32	1.27	1.22	1.18	1.14	1.11	1.09	1.08	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	99	97	95	93	91	89	87	85								
39	2.64	2.17	1.89	1.70	1.56	1.46	1.37	1.30	1.25	1.21	1.17	1.13	1.10	1.08	1.07	1.05	1.																				

T A B L E 9

Single-sided test $\alpha = .01$ $\beta = .20$ Double-sided test $\alpha = .02$

n_1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80
2	8.03	5.04	4.06	3.59	3.31	3.12	2.99	2.90	2.82	2.76	2.71	2.67	2.64	2.61	2.59	2.56	2.54	2.53	2.51	2.50	2.49	2.48	2.46	2.46	2.46	2.45	2.44	2.43	2.42	2.39	2.37	2.36	2.35	2.33	2.31	2.31
3	5.04	3.43	3.27	2.96	2.75	2.61	2.51	2.43	2.37	2.31	2.27	2.24	2.21	2.18	2.16	2.14	2.12	2.10	2.09	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01	2.01	2.00	1.98	1.96	1.95	1.93	1.92	1.90	1.89
4	4.06	3.27	2.86	2.61	2.44	2.32	2.23	2.16	2.10	2.06	2.02	1.98	1.95	1.93	1.91	1.89	1.87	1.86	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.78	1.77	1.77	1.76	1.74	1.72	1.70	1.69	1.67	1.66	1.65
5	3.59	2.96	2.61	2.39	2.24	2.13	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85	1.81	1.79	1.76	1.74	1.72	1.71	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.61	1.60	1.57	1.55	1.53	1.51	1.49	1.48	1.48	
6	3.31	2.75	2.44	2.24	2.10	2.00	1.92	1.86	1.80	1.76	1.72	1.69	1.67	1.64	1.62	1.60	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.49	1.48	1.48	1.45	1.43	1.42	1.41	1.39	1.37	1.36	
7	3.12	2.61	2.32	2.13	2.00	1.90	1.82	1.76	1.71	1.67	1.63	1.60	1.57	1.55	1.53	1.51	1.50	1.48	1.47	1.46	1.44	1.43	1.42	1.42	1.41	1.40	1.40	1.39	1.38	1.36	1.34	1.32	1.31	1.29	1.28	
8	2.99	2.51	2.23	2.05	1.92	1.82	1.75	1.69	1.64	1.59	1.56	1.53	1.50	1.47	1.44	1.42	1.41	1.40	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.34	1.33	1.33	1.33	1.31	1.31	1.28	1.26	1.25	1.24	1.22	1.20	
9	2.90	2.43	2.16	1.98	1.86	1.76	1.69	1.63	1.58	1.53	1.50	1.47	1.44	1.42	1.40	1.38	1.36	1.35	1.34	1.32	1.31	1.30	1.29	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25	1.22	1.20	1.19	1.17	1.16	1.14	1.13	
10	2.82	2.37	2.10	1.93	1.80	1.71	1.64	1.58	1.53	1.49	1.45	1.42	1.39	1.37	1.35	1.33	1.32	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.21	1.20	1.17	1.15	1.14	1.12	1.11	1.09	1.08	
11	2.76	2.31	2.06	1.88	1.76	1.67	1.59	1.53	1.49	1.44	1.41	1.38	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.26	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.18	1.17	1.16	1.13	1.11	1.09	1.08	1.06	1.05	1.03	
12	2.71	2.27	2.02	1.85	1.72	1.63	1.56	1.50	1.45	1.41	1.37	1.34	1.32	1.29	1.27	1.25	1.24	1.22	1.21	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.09	1.07	1.05	1.04	1.02	1.01	1.00	
13	2.67	2.24	1.98	1.81	1.69	1.60	1.53	1.47	1.42	1.38	1.34	1.31	1.29	1.26	1.24	1.22	1.21	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01	1.00	1.00	1.00	
14	2.64	2.21	1.95	1.79	1.67	1.57	1.50	1.44	1.39	1.35	1.32	1.29	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.17	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.05	1.04	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
15	2.61	2.18	1.93	1.76	1.64	1.55	1.48	1.42	1.37	1.33	1.29	1.26	1.24	1.21	1.19	1.17	1.16	1.14	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
16	2.59	2.16	1.91	1.74	1.62	1.53	1.46	1.40	1.35	1.31	1.27	1.24	1.22	1.19	1.17	1.15	1.14	1.12	1.11	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
17	2.56	2.14	1.89	1.72	1.60	1.51	1.44	1.38	1.33	1.29	1.25	1.22	1.20	1.17	1.15	1.14	1.12	1.11	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
18	2.54	2.12	1.87	1.71	1.59	1.50	1.42	1.36	1.32	1.27	1.24	1.21	1.18	1.16	1.14	1.12	1.10	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
19	2.53	2.10	1.86	1.69	1.57	1.48	1.41	1.35	1.30	1.26	1.22	1.19	1.17	1.14	1.12	1.10	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
20	2.51	2.09	1.84	1.68	1.56	1.47	1.40	1.34	1.29	1.24	1.21	1.18	1.15	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
21	2.50	2.08	1.83	1.67	1.55	1.46	1.39	1.32	1.27	1.23	1.20	1.17	1.14	1.12	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
22	2.49	2.07	1.82	1.66	1.54	1.44	1.37	1.31	1.26	1.22	1.19	1.16	1.13	1.10	1.08	1.06	1.05	1.03	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
23	2.48	2.06	1.81	1.65	1.53	1.43	1.36	1.30	1.25	1.21	1.18	1.15	1.12	1.09	1.07	1.05	1.04	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
24	2.46	2.05	1.80	1.64	1.52	1.42	1.35	1.29	1.25	1.21	1.17	1.13	1.11	1.08	1.06	1.04	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
25	2.46	2.04	1.79	1.63	1.51	1.42	1.34	1.29	1.24	1.20	1.16	1.12	1.10	1.07	1.05	1.03	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
26	2.45	2.03	1.78	1.62	1.50	1.41	1.34	1.28	1.23	1.18	1.15	1.12	1.09	1.07	1.04	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
27	2.44	2.02	1.78	1.61	1.49	1.40	1.33	1.27	1.22	1.18	1.14	1.11	1.08	1.05	1.03	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
28	2.43	2.01	1.77	1.61	1.49	1.40	1.33	1.26	1.21	1.17	1.14	1.10	1.07	1.05	1.03	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
29	2.42	2.01	1.77	1.60	1.48	1.39	1.31	1.26	1.21	1.17	1.13	1.09	1.07	1.04	1.02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
30	2.42	2.00	1.76	1.60	1.48	1.38	1.31	1.25	1.20	1.16	1.12	1.09	1.06	1.04	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
35	2.39	1.98	1.74	1.57	1.45	1.36	1.28	1.22	1.17	1.13	1.09	1.06	1.03	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
40	2.37	1.96	1.72	1.55	1.43	1.34	1.26	1.20	1.15	1.11	1.07	1.04	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
45	2.36	1.95	1.70	1.54	1.42	1.32	1.25	1.19	1.14	1.09	1.05																									

Value of $D = \delta/S_p$

T A B L E 10

Single-sided test $\alpha = .01$ $B = .50$

Double-sided test $\alpha = .02$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80
2	6.96	4.15	3.24	2.82	2.57	2.40	2.29	2.21	2.14	2.09	2.05	2.01	1.98	1.96	1.94	1.92	1.90	1.89	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.83	1.82	1.81	1.81	1.80	1.79	1.77	1.76	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70
3	4.15	3.06	2.57	2.30	2.12	2.00	1.91	1.84	1.79	1.75	1.71	1.68	1.66	1.63	1.62	1.60	1.59	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.51	1.50	1.50	1.49	1.48	1.47	1.45	1.44	1.43	1.41	1.40	1.40
4	3.24	2.57	2.22	2.01	1.87	1.77	1.69	1.63	1.59	1.55	1.51	1.49	1.46	1.44	1.43	1.41	1.40	1.39	1.37	1.36	1.35	1.35	1.34	1.33	1.32	1.32	1.31	1.31	1.31	1.29	1.27	1.26	1.25	1.23	1.22	1.22
5	2.82	2.30	2.01	1.83	1.71	1.62	1.55	1.50	1.45	1.42	1.39	1.37	1.34	1.32	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.22	1.21	1.20	1.20	1.19	1.19	1.19	1.17	1.15	1.14	1.13	1.11	1.10	1.09
6	2.57	2.12	1.87	1.71	1.60	1.51	1.45	1.40	1.36	1.32	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.20	1.18	1.17	1.16	1.15	1.13	1.13	1.12	1.11	1.11	1.11	1.10	1.10	1.10	1.08	1.06	1.05	1.04	1.02	1.01	1.00
7	2.40	2.00	1.77	1.62	1.51	1.43	1.37	1.32	1.28	1.25	1.22	1.20	1.18	1.16	1.14	1.13	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.06	1.05	1.05	1.04	1.04	1.03	1.03	1.02	1.00	99	98	97	95	94
8	2.29	1.91	1.69	1.55	1.45	1.37	1.31	1.26	1.23	1.19	1.16	1.14	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	1.00	99	99	98	97	97	96	95	94	93	91	90	88
9	2.21	1.84	1.63	1.50	1.40	1.32	1.26	1.22	1.18	1.15	1.12	1.10	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	1.00	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	85	84	83	81	
10	2.14	1.79	1.59	1.45	1.36	1.28	1.23	1.19	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	82	81	79	77	
11	2.09	1.75	1.55	1.42	1.32	1.25	1.19	1.15	1.11	1.08	1.05	1.03	1.01	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	79	77	75	
12	2.05	1.71	1.51	1.39	1.29	1.22	1.16	1.12	1.08	1.05	1.02	1.00	98	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	75	73	
13	2.01	1.68	1.49	1.36	1.27	1.20	1.14	1.10	1.06	1.03	1.00	98	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	75	73	71	
14	1.98	1.66	1.46	1.34	1.25	1.18	1.12	1.08	1.04	1.01	98	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	75	73	71	69	
15	1.96	1.63	1.44	1.32	1.23	1.16	1.10	1.06	1.02	99	96	94	92	90	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67
16	1.94	1.62	1.43	1.30	1.21	1.14	1.09	1.04	1.00	97	95	92	90	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66
17	1.92	1.60	1.41	1.29	1.20	1.13	1.07	1.03	99	96	93	91	89	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65
18	1.90	1.58	1.40	1.27	1.18	1.11	1.06	1.01	98	95	92	90	88	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64
19	1.89	1.57	1.39	1.26	1.17	1.10	1.05	1.00	97	93	91	89	87	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	65	64	63	61
20	1.87	1.56	1.37	1.25	1.16	1.09	1.04	99	96	92	90	88	86	84	82	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	61	60	59
21	1.86	1.55	1.36	1.24	1.15	1.08	1.03	98	95	91	89	87	85	83	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	63	62	60	59	58
22	1.85	1.54	1.35	1.23	1.14	1.07	1.02	97	94	91	89	87	85	83	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	63	62	61	60	59
23	1.84	1.53	1.35	1.22	1.13	1.06	1.01	97	93	90	87	85	83	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	63	62	61	60	59	58
24	1.83	1.52	1.34	1.22	1.12	1.06	1.00	96	92	89	87	84	82	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	61	60	59	58	57
25	1.83	1.51	1.33	1.21	1.12	1.05	1.00	95	92	89	86	84	82	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	61	60	59	58	57
26	1.82	1.51	1.32	1.20	1.11	1.05	99	95	91	88	85	83	81	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	61	60	59	58	57	56
27	1.81	1.50	1.32	1.20	1.11	1.04	99	95	91	88	85	83	81	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	61	60	59	58	57	56
28	1.81	1.50	1.31	1.19	1.11	1.04	98	93	90	87	84	82	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	61	60	59	58	57	56
29	1.80	1.49	1.31	1.19	1.10	1.03	97	93	90	86	84	82	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	61	60	59	58	57	56
30	1.79	1.49	1.31	1.19	1.10	1.02	97	93	90	86	84	82	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	61	60	59	58	57	56
35	1.77	1.47	1.29	1.17	1.08	1.00	95	91	87	84	81	79	77	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	
40	1.76	1.45	1.27	1.15	1.06	99	93	89	85	82	79	77	75	73	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	
45	1.74	1.44	1.26	1.14	1.05	96	92	88	84	81	78	76	74	72	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	
50	1.73	1.43	1.25	1.13	1.04	97	91	87	83	80	77	74	72	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	
60	1.72	1.41	1.23	1.11	1.02	95	90	85	81	77	73	70	68	66	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45		
70	1.71	1.40	1.22	1.10	1.01	94	89	84	80	76	72	69	67	65	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44		
80	1.70	1.40	1.22	1.09	1.00	94	88	83	80	76	73	71	69	67	65	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	

Value of $D = \epsilon/S_p$

TABLE 11

Single-sided test $\alpha = .025$ $\beta = .01$
Double-sided test $\alpha = .05$

Double-sided test $\alpha = .05$																																						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	50	60	70	80				
2	11.27	7.05	5.65	4.97	4.56	4.30	4.11	3.97	3.87	3.78	3.71	3.65	3.61	3.56	3.53	3.50	3.47	3.44	3.42	3.40	3.38	3.37	3.35	3.34	3.33	3.32	3.30	3.29	3.28	3.27	3.26	3.18	3.16	3.14	3.12			
3	7.05	5.33	4.53	4.08	3.76	3.59	3.44	3.33	3.24	3.17	3.10	3.05	3.01	2.97	2.94	2.91	2.89	2.87	2.85	2.83	2.82	2.80	2.79	2.78	2.77	2.76	2.75	2.74	2.73	2.69	2.66	2.62	2.60	2.58	2.57			
4	5.65	4.53	3.95	3.60	3.36	3.19	3.04	2.94	2.86	2.80	2.75	2.71	2.67	2.63	2.60	2.57	2.55	2.53	2.51	2.49	2.48	2.46	2.45	2.44	2.43	2.42	2.40	2.39	2.36	2.33	2.31	2.29	2.27	2.25	2.24			
5	4.97	4.08	3.60	3.29	3.08	2.92	2.80	2.71	2.63	2.57	2.52	2.47	2.44	2.40	2.37	2.35	2.34	2.32	2.30	2.28	2.27	2.25	2.24	2.23	2.22	2.20	2.19	2.16	2.13	2.11	2.09	2.07	2.05	2.02	2.01			
6	4.56	3.76	3.36	3.08	2.88	2.74	2.62	2.54	2.46	2.40	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21	2.18	2.16	2.14	2.12	2.10	2.09	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.00	1.97	1.95	1.92	1.91	1.88	1.86	1.85			
7	4.30	3.59	3.19	2.92	2.74	2.60	2.49	2.40	2.33	2.27	2.22	2.18	2.14	2.11	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00	1.98	1.96	1.95	1.94	1.92	1.90	1.89	1.87	1.85	1.82	1.79	1.78	1.75	1.73	1.71	1.70			
8	4.11	3.44	3.06	2.80	2.62	2.49	2.38	2.30	2.23	2.17	2.12	2.08	2.04	2.01	1.98	1.96	1.94	1.92	1.90	1.88	1.86	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.78	1.76	1.73	1.69	1.68	1.65	1.63	1.61	1.60			
9	3.97	3.33	2.96	2.71	2.54	2.40	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04	2.00	1.96	1.93	1.90	1.88	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.71	1.70	1.67	1.64	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53			
10	3.87	3.24	2.88	2.63	2.46	2.33	2.23	2.15	2.08	2.02	1.98	1.93	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.69	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63	1.61	1.59	1.56	1.54	1.52	1.50	1.48	1.46			
11	3.78	3.17	2.81	2.57	2.40	2.27	2.17	2.09	2.02	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.78	1.75	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	1.60	1.59	1.57	1.56	1.54	1.51	1.50	1.48	1.46	1.44	1.42	1.40			
12	3.71	3.10	2.75	2.52	2.35	2.22	2.12	2.04	1.96	1.90	1.85	1.80	1.76	1.73	1.70	1.67	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.50	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.34			
13	3.65	3.05	2.71	2.47	2.31	2.18	2.08	2.00	1.91	1.85	1.81	1.76	1.72	1.69	1.66	1.64	1.62	1.60	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.50	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.32			
14	3.61	3.01	2.67	2.44	2.27	2.14	2.04	1.96	1.88	1.80	1.74	1.70	1.66	1.63	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.50	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.28	1.26			
15	3.57	2.97	2.63	2.40	2.24	2.11	2.01	1.93	1.87	1.81	1.76	1.72	1.68	1.65	1.62	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.30			
16	3.53	2.94	2.60	2.37	2.21	2.08	1.98	1.90	1.84	1.78	1.73	1.69	1.65	1.62	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.30	1.28			
17	3.50	2.91	2.57	2.35	2.18	2.06	1.96	1.88	1.81	1.75	1.71	1.66	1.63	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.28	1.26			
18	3.47	2.89	2.55	2.32	2.16	2.04	1.94	1.86	1.80	1.74	1.70	1.65	1.62	1.58	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.28	1.26			
19	3.44	2.87	2.53	2.30	2.14	2.01	1.92	1.84	1.77	1.71	1.66	1.62	1.58	1.56	1.55	1.53	1.52	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.28	1.26	1.25			
20	3.42	2.85	2.51	2.28	2.12	2.00	1.90	1.84	1.78	1.74	1.69	1.64	1.60	1.57	1.54	1.53	1.52	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.28	1.26	1.25			
21	3.40	2.83	2.49	2.27	2.10	1.98	1.88	1.80	1.73	1.67	1.63	1.59	1.55	1.52	1.48	1.46	1.45	1.43	1.42	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.26	1.22	1.19	1.16	1.14	1.11	1.09	1.07	
22	3.38	2.81	2.48	2.25	2.09	1.96	1.86	1.78	1.72	1.66	1.61	1.57	1.54	1.50	1.47	1.44	1.42	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.26	1.22	1.19	1.16	1.14	1.12	1.10	1.06	1.05		
23	3.37	2.80	2.46	2.24	2.07	1.95	1.85	1.77	1.70	1.65	1.60	1.56	1.53	1.48	1.45	1.43	1.41	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.26	1.22	1.19	1.16	1.14	1.12	1.10	1.07	1.05	1.05		
24	3.35	2.78	2.45	2.22	2.06	1.94	1.84	1.76	1.69	1.64	1.59	1.56	1.52	1.47	1.44	1.42	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.26	1.22	1.19	1.16	1.14	1.12	1.10	1.07	1.04	1.01	1.00	
25	3.34	2.77	2.44	2.21	2.05	1.93	1.83	1.75	1.68	1.63	1.57	1.53	1.49	1.46	1.43	1.40	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.31	1.29	1.27	1.26	1.22	1.19	1.16	1.14	1.12	1.09	1.06	1.04	1.01	0.99	0.97	
26	3.33	2.76	2.43	2.20	2.04	1.92	1.82	1.74	1.67	1.61	1.56	1.52	1.48	1.45	1.43	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.31	1.29	1.27	1.26	1.22	1.19	1.16	1.14	1.12	1.09	1.06	1.04	1.01	0.99	0.97	
27	3.32	2.75	2.41	2.19	2.03	1.91	1.81	1.73	1.65	1.60	1.55	1.51	1.47	1.43	1.40	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.31	1.29	1.27	1.26	1.22	1.19	1.16	1.14	1.12	1.09	1.06	1.04	1.01	0.99	0.95		
28	3.30	2.74	2.40	2.18	2.02	1.90	1.80	1.71	1.64	1.59	1.54	1.50	1.45	1.42	1.39	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.16	1.14	1.12	1.09	1.06	1.04	1.02	1.00	0.96	0.94	
29	3.29	2.73	2.40	2.18	2.02	1.89	1.78	1.70	1.64	1.58	1.53	1.48	1.43	1.38	1.36	1.35	1.34	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.18	1.16	1.14	1.12	1.09	1.06	1.03	1.01	0.98	0.95	0.94		
30	3.28	2.72	2.39	2.17	2.01	1.88	1.76	1.70	1.63	1.57	1.52	1.48	1.44	1.41	1.38	1.36	1.35	1.34	1.32	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.21	1.19	1.18	1.16	1.14	1.12	1.09	1.06	1.03	1.01	0.98	0.95	0.93	
35	3.25	2.68	2.36	2.14	1.97	1.84	1.74	1.66	1.59	1.54	1.48	1.44	1.40	1.37	1.34	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.09	1.08	1.06	1.03	1.01	0.98	0.95	0.93	0.90	0.88		
40	3.22	2.66	2.33	2.11	1.95	1.81	1.71	1.63	1.56	1.51	1.45	1.41	1.37	1.34	1.30	1.27	1.25	1.23	1.20	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.09	1.08	1.06	1.03	1.01	0.98	0.95	0.92	0.89	0.86	0.84			
45	3.20	2.64	2.31	2.09	1.92	1.79	1.69	1.61	1.54	1.48	1.43	1.39	1.35	1.31	1.28	1.25	1.22	1.20	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.01	0.99	0.96	0.93	0.89	0.86	0.83	0.81			
50	3.18	2.62	2.29	2.07	1.91	1.78	1.68	1.59	1.52	1.46	1.41	1.37	1.33	1.29	1.26	1.23	1.21	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.01	0.99	0.96	0.93	0.89	0.86	0.83	0.79	0.76	0.74		
60	3.16	2.60	2.27	2.04	1.88	1.75	1.65	1.57	1.50	1.44	1.40	1.36	1.32	1.28	1.26	1.23	1.21	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.01	0.99	0.96	0.93	0.89	0.86	0.83	0.79	0.76	0.74		
70	3.14	2.58	2.25	2.02	1.86	1.73	1.63	1.55	1.48	1.42	1.38	1.34	1.30	1.26	1.24	1.21	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.01	0.99	0.96	0.93	0.89	0.86	0.83	0.79	0.76	0.74	0.71		
80	3.12	2.57	2.24	2.01	1.85	1.72	1.62	1.53	1.46	1.40	1.36	1.32	1.28	1.24	1.21	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.01	0.99	0.96	0.93	0.89	0.86	0.83	0.79	0.76	0.74	0.71	0.69		

TABLE 12

Single-sided test $\alpha = .025$ $\beta = .05$

$$r = .05$$

Double-sided test $\alpha = .05$

[illegible]

Value of $D = \delta/S_p$

TABLE 13

Single-sided test $\alpha = .025$ $\beta = .10$
 Double-sided test $\alpha = .05$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80
1	6.19	4.60	3.79	3.39	3.17	3.09	2.99	2.89	2.79	2.70	2.67	2.64	2.61	2.59	2.57	2.56	2.54	2.53	2.52	2.51	2.50	2.49	2.48	2.47	2.46	2.45	2.44	2.43	2.42	2.41	2.40	2.38	2.37	2.36	2.35	
2	4.60	3.52	3.09	2.84	2.67	2.56	2.47	2.40	2.35	2.30	2.27	2.24	2.21	2.19	2.17	2.15	2.13	2.12	2.10	2.09	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.01	1.99	1.98	1.97	1.95	1.94	1.93	1.91	1.90	
3	3.79	3.09	2.75	2.54	2.39	2.28	2.20	2.14	2.09	2.05	2.01	1.99	1.96	1.94	1.92	1.90	1.89	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.69	1.68	1.66	1.65	
4	3.39	2.84	2.54	2.34	2.21	2.11	2.03	1.97	1.92	1.88	1.85	1.83	1.82	1.79	1.77	1.75	1.74	1.72	1.71	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.59	1.58	1.56	1.55	1.53	1.51	1.50	
5	3.17	2.67	2.39	2.21	2.08	1.98	1.91	1.85	1.80	1.76	1.73	1.70	1.67	1.65	1.63	1.62	1.60	1.59	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.47	1.46	1.44	1.43	1.41	1.40	1.39	1.37	
6	2.99	2.56	2.28	2.11	1.98	1.89	1.82	1.76	1.71	1.67	1.64	1.61	1.58	1.56	1.54	1.53	1.51	1.50	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.36	1.34	1.33	1.32	1.30	1.29	1.27	
7	2.89	2.47	2.20	2.03	1.91	1.83	1.76	1.69	1.64	1.60	1.57	1.54	1.51	1.49	1.47	1.45	1.44	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.29	1.27	1.26	1.24	1.23	1.21	1.20	
8	2.84	2.40	2.14	1.97	1.85	1.76	1.69	1.63	1.58	1.54	1.51	1.48	1.45	1.43	1.41	1.39	1.38	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	1.25	1.23	1.22	1.20	1.19	1.17	1.16	1.15	
9	2.79	2.35	2.10	1.92	1.80	1.71	1.64	1.58	1.53	1.49	1.46	1.43	1.40	1.37	1.34	1.32	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.17	1.16	1.14	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07	
10	2.74	2.30	2.05	1.87	1.75	1.66	1.59	1.53	1.48	1.44	1.41	1.38	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.13	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	
11	2.70	2.27	2.02	1.84	1.72	1.64	1.57	1.51	1.46	1.42	1.39	1.36	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.13	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	
12	2.67	2.24	1.99	1.81	1.69	1.61	1.54	1.48	1.43	1.39	1.36	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.13	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	
13	2.64	2.21	1.96	1.78	1.66	1.58	1.51	1.45	1.40	1.36	1.33	1.30	1.27	1.25	1.23	1.21	1.20	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	
14	2.61	2.19	1.94	1.76	1.64	1.56	1.49	1.43	1.38	1.34	1.31	1.28	1.25	1.23	1.21	1.19	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	
15	2.59	2.17	1.92	1.74	1.62	1.54	1.47	1.41	1.36	1.32	1.29	1.26	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	
16	2.57	2.15	1.90	1.72	1.60	1.52	1.45	1.39	1.35	1.30	1.27	1.24	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	
17	2.56	2.13	1.89	1.71	1.59	1.51	1.44	1.38	1.33	1.29	1.25	1.22	1.19	1.17	1.15	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	
18	2.54	2.12	1.87	1.70	1.58	1.50	1.43	1.37	1.32	1.28	1.24	1.21	1.18	1.16	1.14	1.12	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	
19	2.53	2.11	1.86	1.69	1.57	1.49	1.42	1.36	1.31	1.27	1.23	1.20	1.17	1.15	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	
20	2.52	2.10	1.85	1.68	1.56	1.47	1.40	1.34	1.29	1.25	1.21	1.18	1.16	1.14	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	
21	2.51	2.09	1.84	1.67	1.55	1.46	1.39	1.33	1.28	1.24	1.20	1.17	1.15	1.13	1.11	1.09	1.08	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	
22	2.50	2.08	1.83	1.66	1.54	1.45	1.38	1.32	1.27	1.23	1.19	1.16	1.14	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	
23	2.49	2.07	1.82	1.65	1.53	1.44	1.37	1.31	1.26	1.22	1.18	1.15	1.13	1.11	1.09	1.08	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	
24	2.48	2.06	1.81	1.64	1.52	1.43	1.36	1.30	1.25	1.21	1.17	1.14	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71		
25	2.47	2.05	1.80	1.63	1.51	1.42	1.35	1.30	1.25	1.20	1.16	1.13	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	
26	2.47	2.05	1.80	1.63	1.51	1.42	1.35	1.30	1.25	1.20	1.16	1.13	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	
27	2.47	2.05	1.80	1.63	1.51	1.42	1.35	1.30	1.25	1.20	1.16	1.13	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	
28	2.46	2.04	1.79	1.62	1.50	1.41	1.34	1.28	1.23	1.18	1.14	1.11	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	
29	2.45	2.03	1.78	1.61	1.49	1.40	1.33	1.27	1.22	1.17	1.13	1.10	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	
30	2.45	2.03	1.78	1.61	1.49	1.40	1.33	1.27	1.22	1.17	1.13	1.10	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	
31	2.43	2.01	1.76	1.59	1.47	1.38	1.30	1.24	1.19	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	0.63	
32	2.43	2.01	1.76	1.59	1.47	1.38	1.30	1.24	1.19	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	0.63	
33	2.43	2.01	1.76	1.59	1.47	1.38	1.30	1.24	1.19	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	0.63	
34	2.43	2.01	1.76	1.59	1.47	1.38	1.30	1.24	1.19	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	0.63	
35	2.43	2.01	1.76	1.59	1.47	1.38	1.30	1.24	1.19	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	0.63	
36	2.43	2.01	1.76	1.59	1.47	1.38	1.30	1.24	1.19	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	0.63	
37	2.43	2.01	1.76	1.59	1.47	1.38	1.30	1.24	1.19	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91															

Single-sided test $\alpha = .025$ $\beta = .20$
Double-sided test $\alpha = .05$

Double-sided test $\alpha = .05$																																						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80		
2	5.96	3.80	3.22	2.92	2.74	2.61	2.53	2.46	2.41	2.37	2.33	2.30	2.28	2.26	2.24	2.22	2.21	2.20	2.18	2.17	2.17	2.16	2.15	2.14	2.14	2.13	2.12	2.12	2.11	2.10	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03		
3	3.80	3.03	2.67	2.45	2.31	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.96	1.93	1.91	1.89	1.87	1.86	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79	1.79	1.78	1.77	1.77	1.76	1.75	1.73	1.71	1.70	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64		
4	3.22	2.67	2.37	2.19	2.06	1.97	1.90	1.85	1.81	1.77	1.74	1.71	1.69	1.67	1.66	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.58	1.57	1.57	1.56	1.55	1.55	1.54	1.52	1.51	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44		
5	2.92	2.45	2.19	2.02	1.90	1.82	1.75	1.70	1.66	1.63	1.60	1.57	1.55	1.53	1.51	1.50	1.49	1.47	1.46	1.45	1.44	1.44	1.43	1.43	1.42	1.41	1.41	1.40	1.39	1.38	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	
6	2.74	2.31	2.06	1.90	1.79	1.71	1.65	1.60	1.56	1.52	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.40	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.33	1.32	1.31	1.31	1.30	1.30	1.29	1.27	1.26	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	
7	2.61	2.20	1.97	1.82	1.71	1.63	1.57	1.52	1.48	1.44	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.32	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25	1.25	1.24	1.23	1.23	1.22	1.22	1.21	1.19	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	
8	2.53	2.13	1.90	1.75	1.65	1.57	1.51	1.46	1.42	1.38	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.15	1.14	1.13	1.11	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	
9	2.46	2.07	1.85	1.70	1.60	1.52	1.46	1.41	1.37	1.33	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.04	1.03	1.01	1.00	0.99	0.97	0.96	
10	2.41	2.03	1.81	1.66	1.56	1.48	1.42	1.37	1.33	1.29	1.26	1.24	1.21	1.19	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.01	1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	
11	2.37	1.99	1.77	1.63	1.52	1.44	1.38	1.33	1.29	1.26	1.23	1.20	1.18	1.16	1.14	1.13	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	
12	2.33	1.96	1.74	1.60	1.49	1.41	1.35	1.30	1.26	1.23	1.20	1.17	1.15	1.13	1.11	1.10	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	
13	2.30	1.93	1.71	1.57	1.47	1.39	1.33	1.28	1.24	1.20	1.17	1.15	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	
14	2.28	1.91	1.69	1.55	1.45	1.37	1.31	1.26	1.22	1.18	1.15	1.12	1.10	1.08	1.06	1.05	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	
15	2.26	1.89	1.67	1.53	1.43	1.35	1.29	1.24	1.19	1.16	1.13	1.10	1.08	1.06	1.04	1.03	1.01	1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	
16	2.24	1.87	1.66	1.51	1.41	1.33	1.27	1.22	1.18	1.14	1.11	1.09	1.06	1.04	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	
17	2.22	1.86	1.64	1.50	1.40	1.32	1.25	1.20	1.16	1.12	1.10	1.07	1.05	1.03	1.01	0.98	0.97	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76		
18	2.21	1.84	1.63	1.49	1.39	1.30	1.24	1.19	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	0.97	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76		
19	2.20	1.83	1.62	1.47	1.37	1.29	1.23	1.18	1.14	1.10	1.07	1.04	1.02	1.00	0.98	0.97	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75		
20	2.19	1.82	1.61	1.46	1.36	1.28	1.22	1.17	1.13	1.09	1.06	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74		
21	2.17	1.81	1.60	1.45	1.35	1.27	1.21	1.16	1.11	1.08	1.05	1.02	1.00	0.98	0.96	0.94	0.93	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73		
22	2.17	1.80	1.59	1.44	1.34	1.26	1.20	1.15	1.10	1.07	1.04	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72		
23	2.16	1.79	1.58	1.43	1.33	1.25	1.19	1.14	1.10	1.06	1.03	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.91	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71		
24	2.15	1.79	1.57	1.43	1.33	1.25	1.18	1.13	1.09	1.05	1.02	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70		
25	2.14	1.78	1.57	1.42	1.32	1.24	1.18	1.13	1.08	1.05	1.01	0.99	0.96	0.94	0.92	0.90	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69		
26	2.14	1.77	1.56	1.42	1.31	1.23	1.17	1.12	1.08	1.04	1.01	0.98	0.96	0.93	0.91	0.90	0.88	0.87	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68		
27	2.13	1.77	1.55	1.41	1.31	1.23	1.17	1.11	1.07	1.03	1.00	0.97	0.95	0.92	0.91	0.89	0.87	0.86	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67		
28	2.12	1.76	1.55	1.41	1.30	1.22	1.16	1.10	1.06	1.03	0.99	0.97	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67		
29	2.12	1.76	1.54	1.40	1.30	1.22	1.15	1.10	1.06	1.02	0.99	0.96	0.93	0.91	0.89	0.88	0.86	0.85	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67			
30	2.11	1.75	1.54	1.40	1.30	1.21	1.15	1.10	1.05	1.02	0.98	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.84	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66			
35	2.10	1.73	1.52	1.38	1.27	1.19	1.13	1.07	1.03	0.99	0.96	0.93	0.91	0.89	0.86	0.84	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64			
40	2.08	1.72	1.51	1.36	1.26	1.17	1.11	1.06	1.01	0.98	0.94	0.91	0.89	0.86	0.83	0.81	0.79	0.78	0.77	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60			
45	2.07	1.71	1.49	1.35	1.24	1.16	1.10	1.04	1.00	0.96	0.93	0.90	0.87	0.83	0.81	0.79	0.78	0.77	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59			
50	2.06	1.70	1.48	1.34	1.23	1.15	1.09	1.03	0.99	0.95	0.92	0.89	0.86	0.82	0.80	0.78	0.77	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58			
60	2.05	1.68	1.47	1.33	1.22	1.14	1.07	1.02	0.97	0.93	0.90	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78	0.76	0.75	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57			
70	2.04	1.68	1.46	1.32	1.21	1.13	1.06	1.01	0.96	0.92	0.89	0.86	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.72	0.71	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55			
80	2.03	1.67	1.45	1.31	1.20	1.12	1.05	1.00	0.95	0.91	0.88	0.85	0.82	0.80	0.78	0.76	0.74	0.72	0.71	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54			

Value of $D = \delta/S_p$

NOT REPRODUCIBLE

TABLE 15

Single-sided test $\alpha = .025$
Double-sided test $\alpha = .05$

[illegible]

TABLE 16

Single-sided test $\alpha = .05$
Double sided test $\alpha = .10$
 $g = .01$

Double sided test $\alpha = .10$																																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1	9.80	6.39	5.09	4.50	4.15	3.89	3.70	3.54	3.45	3.37	3.32	3.27	3.22	3.17	3.12	3.07	3.02	2.97	2.92	2.87	2.82	2.77	2.72	2.67	2.62	2.57	2.52	2.47	2.42	2.37	2.32	2.27
2	6.25	4.80	4.11	3.71	3.46	3.28	3.15	3.04	2.95	2.87	2.82	2.77	2.72	2.67	2.62	2.57	2.52	2.47	2.42	2.37	2.32	2.27	2.22	2.17	2.12	2.07	2.02	1.97	1.92	1.87	1.82	1.77
3	5.29	4.11	3.60	3.21	2.97	2.80	2.71	2.64	2.58	2.53	2.47	2.42	2.37	2.32	2.27	2.22	2.17	2.12	2.07	2.02	1.97	1.92	1.87	1.82	1.77	1.72	1.67	1.62	1.57	1.52	1.47	1.42
4	4.90	3.70	3.28	3.01	2.82	2.68	2.57	2.47	2.40	2.34	2.28	2.22	2.17	2.12	2.07	2.02	1.97	1.92	1.87	1.82	1.77	1.72	1.67	1.62	1.57	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22
5	4.15	3.66	3.07	2.81	2.64	2.51	2.41	2.33	2.26	2.21	2.16	2.11	2.06	2.01	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.72	1.67	1.62	1.57	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12
6	3.98	3.28	2.82	2.61	2.51	2.39	2.31	2.23	2.16	2.11	2.06	2.01	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.72	1.67	1.62	1.57	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02
7	3.76	3.15	2.80	2.57	2.41	2.29	2.19	2.12	2.05	2.00	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90
8	3.64	3.05	2.71	2.49	2.33	2.21	2.12	2.04	1.97	1.91	1.85	1.80	1.75	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80
9	3.54	2.97	2.64	2.42	2.26	2.15	2.05	1.98	1.92	1.86	1.80	1.75	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75
10	3.47	2.91	2.58	2.37	2.21	2.09	2.00	1.93	1.87	1.81	1.75	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70
11	3.41	2.85	2.53	2.32	2.16	2.05	1.96	1.89	1.82	1.77	1.72	1.67	1.62	1.57	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67
12	3.36	2.81	2.49	2.28	2.13	2.01	1.92	1.84	1.78	1.73	1.68	1.63	1.58	1.53	1.48	1.43	1.38	1.33	1.28	1.23	1.18	1.13	1.08	1.03	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.73	0.68	0.63
13	3.31	2.77	2.45	2.24	2.09	1.98	1.88	1.81	1.74	1.69	1.64	1.59	1.54	1.49	1.44	1.39	1.34	1.29	1.24	1.19	1.14	1.09	1.04	0.99	0.94	0.89	0.84	0.79	0.74	0.69	0.64	0.59
14	3.28	2.74	2.42	2.21	2.06	1.95	1.85	1.78	1.72	1.67	1.62	1.57	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57
15	3.25	2.71	2.40	2.19	2.04	1.93	1.83	1.76	1.69	1.64	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55
16	3.22	2.68	2.37	2.16	2.01	1.90	1.81	1.73	1.67	1.62	1.57	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57	0.52
17	3.19	2.66	2.35	2.14	1.99	1.88	1.79	1.71	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
18	3.17	2.64	2.33	2.12	1.97	1.86	1.77	1.69	1.63	1.58	1.53	1.48	1.43	1.38	1.33	1.28	1.23	1.18	1.13	1.08	1.03	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.73	0.68	0.63	0.58	0.53	0.48
19	3.15	2.62	2.31	2.11	1.96	1.84	1.75	1.68	1.61	1.56	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57	0.52	0.47
20	3.14	2.61	2.30	2.09	1.94	1.82	1.73	1.66	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
21	3.12	2.59	2.28	2.08	1.93	1.81	1.72	1.65	1.58	1.53	1.48	1.43	1.38	1.33	1.28	1.23	1.18	1.13	1.08	1.03	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.73	0.68	0.63	0.58	0.53	0.48	0.43
22	3.11	2.58	2.27	2.07	1.91	1.80	1.71	1.63	1.57	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57	0.52	0.47	0.42
23	3.09	2.57	2.26	2.05	1.90	1.79	1.70	1.62	1.56	1.51	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57	0.52	0.47	0.42
24	3.08	2.56	2.25	2.04	1.89	1.78	1.69	1.61	1.55	1.50	1.45	1.41	1.36	1.31	1.26	1.21	1.16	1.11	1.06	1.01	0.96	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.61	0.56	0.51	0.46	0.41
25	3.07	2.55	2.24	2.03	1.88	1.77	1.68	1.61	1.55	1.49	1.44	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
26	3.06	2.54	2.23	2.02	1.87	1.76	1.67	1.60	1.53	1.48	1.43	1.38	1.33	1.28	1.23	1.18	1.13	1.08	1.03	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.73	0.68	0.63	0.58	0.53	0.48	0.43	0.38
27	3.05	2.53	2.22	2.01	1.86	1.75	1.66	1.59	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57	0.52	0.47	0.42	0.37
28	3.04	2.52	2.21	2.00	1.85	1.74	1.65	1.57	1.51	1.46	1.41	1.36	1.31	1.26	1.21	1.16	1.11	1.06	1.01	0.96	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.61	0.56	0.51	0.46	0.41	0.36
29	3.03	2.51	2.20	1.99	1.84	1.73	1.64	1.56	1.50	1.45	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
30	3.02	2.50	2.19	1.98	1.83	1.72	1.63	1.55	1.49	1.44	1.39	1.34	1.29	1.24	1.19	1.14	1.09	1.04	0.99	0.94	0.89	0.84	0.79	0.74	0.69	0.64	0.59	0.54	0.49	0.44	0.39	0.34
31	3.01	2.49	2.18	1.97	1.82	1.71	1.62	1.54	1.48	1.43	1.38	1.33	1.28	1.23	1.18	1.13	1.08	1.03	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.73	0.68	0.63	0.58	0.53	0.48	0.43	0.38	0.33
32	3.00	2.48	2.17	1.96	1.81	1.70	1.61	1.53	1.47	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57	0.52	0.47	0.42	0.37	0.32
33	2.99	2.47	2.16	1.95	1.80	1.69	1.60	1.52	1.46	1.41	1.36	1.31	1.26	1.21	1.16	1.11	1.06	1.01	0.96	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.61	0.56	0.51	0.46	0.41	0.36	0.31
34	2.98	2.46	2.15	1.94	1.79	1.68	1.59	1.51	1.45	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
35	2.98	2.45	2.14	1.93	1.78	1.67	1.58	1.50	1.44	1.39	1.34	1.29	1.24	1.19	1.14	1.09	1.04	0.99	0.94	0.89	0.84	0.79	0.74	0.69	0.64	0.59	0.54	0.49	0.44	0.39	0.34	0.29
36	2.97	2.44	2.13	1.92	1.77	1.66	1.57	1.49	1.43	1.38	1.33	1.28	1.23	1.18	1.13	1.08	1.03	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.73	0.68	0.63	0.58	0.53	0.48	0.43	0.38	0.33	0.28
37	2.96	2.43	2.12	1.91	1.76	1.65	1.56	1.48	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57	0.52	0.47	0.42	0.37	0.32	0.27
38	2.95	2.42	2.11	1.90	1.75	1.64	1.55	1.47	1.41	1.36	1.31	1.26	1.21	1.16	1.11	1.06	1.01	0.96	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.61	0.56	0.51	0.46	0.41	0.36	0.31	0.26
39	2.94	2.41	2.10	1.89	1.74	1.63	1.54	1.46	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
40	2.93	2.40	2.09	1.88	1.73	1.62	1.53	1.45	1.39	1.34	1.29	1.24	1.19	1.14	1.09	1.04	0.99	0.94	0.89	0.84	0.79	0.74	0.69	0.64	0.59	0.54	0.49	0.44	0.39	0.34	0.29	0.24
41	2.92	2.39	2.08	1.87	1.72	1.61	1.52	1.44	1.38	1.33	1.28	1.23	1.18	1.13	1.08	1.03	0.98	0.93	0.88	0.83												

Value of $D = \delta/S_D$

TABLE 17

Single-sided test $\alpha = .05$
 Double-sided test $\alpha = .10$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80	
2	5.84	4.30	3.49	3.17	3.04	2.94	2.87	2.81	2.76	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62	2.60	2.58	2.57	2.56	2.55	2.54	2.53	2.52	2.51	2.50	2.49	2.48	2.47	2.46	2.45	2.44	2.43	2.42	2.41	2.40	2.39	2.38	
3	4.30	3.17	2.68	2.48	2.37	2.30	2.24	2.20	2.16	2.13	2.10	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00	1.99	1.98	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	
4	3.49	2.68	2.30	2.12	2.00	1.92	1.86	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	
5	3.17	2.48	2.12	1.94	1.82	1.74	1.68	1.64	1.61	1.59	1.57	1.55	1.53	1.51	1.49	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	
6	2.94	2.30	2.00	1.82	1.70	1.62	1.56	1.52	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	
7	2.87	2.24	1.94	1.76	1.64	1.56	1.50	1.46	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	
8	2.81	2.16	1.86	1.68	1.56	1.48	1.42	1.38	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	
9	2.76	2.12	1.82	1.64	1.52	1.44	1.38	1.34	1.31	1.29	1.27	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	
10	2.72	2.09	1.79	1.61	1.49	1.41	1.35	1.31	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.16	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	
11	2.69	2.06	1.76	1.58	1.46	1.38	1.32	1.28	1.25	1.23	1.21	1.19	1.17	1.15	1.13	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	
12	2.66	2.03	1.73	1.55	1.43	1.35	1.29	1.25	1.22	1.20	1.18	1.16	1.14	1.12	1.10	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87
13	2.64	2.01	1.71	1.53	1.41	1.33	1.27	1.23	1.20	1.18	1.16	1.14	1.12	1.10	1.08	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85
14	2.62	2.00	1.70	1.52	1.40	1.32	1.26	1.22	1.19	1.17	1.15	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	
15	2.60	1.98	1.68	1.50	1.38	1.30	1.24	1.20	1.17	1.15	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	
16	2.58	1.96	1.66	1.48	1.36	1.28	1.22	1.18	1.15	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	
17	2.57	1.95	1.65	1.47	1.35	1.27	1.21	1.17	1.14	1.12	1.10	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	
18	2.56	1.94	1.64	1.46	1.34	1.26	1.20	1.16	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	
19	2.55	1.93	1.63	1.45	1.33	1.25	1.19	1.15	1.12	1.10	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	
20	2.54	1.92	1.62	1.44	1.32	1.24	1.18	1.14	1.11	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01	0.99	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	
21	2.53	1.91	1.61	1.43	1.31	1.23	1.17	1.13	1.10	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	
22	2.52	1.90	1.60	1.42	1.30	1.22	1.16	1.12	1.09	1.07	1.05	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	
23	2.51	1.89	1.59	1.41	1.29	1.21	1.15	1.11	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	0.96	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	
24	2.50	1.88	1.58	1.40	1.28	1.20	1.14	1.10	1.07	1.05	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	
25	2.49	1.87	1.57	1.39	1.27	1.19	1.13	1.09	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	
26	2.48	1.86	1.56	1.38	1.26	1.18	1.12	1.08	1.05	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	
27	2.47	1.85	1.55	1.37	1.25	1.17	1.11	1.07	1.04	1.02	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	
28	2.46	1.84	1.54	1.36	1.24	1.16	1.10	1.06	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	
29	2.45	1.83	1.53	1.35	1.23	1.15	1.09	1.05	1.02	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	
30	2.44	1.82	1.52	1.34	1.22	1.14	1.08	1.04	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	
35	2.46	1.84	1.54	1.36	1.24	1.16	1.10	1.06	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	
40	2.44	1.82	1.52	1.34	1.22	1.14	1.08	1.04	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	
45	2.43	1.81	1.51	1.33	1.21	1.13	1.07	1.03	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	
50	2.42	1.80	1.50	1.32	1.20	1.12	1.06	1.02	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	
60	2.40	1.78	1.48	1.30	1.18	1.10	1.04	1.00	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	
70	2.39	1.77	1.47	1.29	1.17	1.09	1.03	0.99	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	
80	2.38	1.76	1.46	1.28	1.16	1.08	1.02	0.98	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0																

TABLE 18

Single-sided test $\alpha = .05$ $\beta = .10$
 Double-sided test $\alpha = .10$

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80	
2	4.81	3.64	3.17	2.82	2.56	2.36	2.19	2.04	1.91	1.80	1.70	1.61	1.53	1.46	1.40	1.34	1.29	1.24	1.20	1.16	1.12	1.09	1.06	1.03	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79	0.77
3	3.64	2.89	2.67	2.47	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.01	1.99	1.97	1.95	1.93	1.92	1.91	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.83	1.82	1.82	1.81	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	
4	3.17	2.67	2.39	2.22	2.10	2.02	1.95	1.90	1.86	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.70	1.69	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.62	1.61	1.61	1.60	1.60	1.59	1.58	1.57	1.56	1.55	1.53	1.52	1.52	
5	2.82	2.47	2.22	2.06	1.95	1.86	1.80	1.75	1.71	1.68	1.65	1.63	1.60	1.58	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.38	1.37	1.36	1.36		
6	2.56	2.34	2.10	1.95	1.84	1.76	1.69	1.64	1.60	1.57	1.54	1.52	1.50	1.48	1.46	1.45	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.25		
7	2.40	2.25	2.09	1.96	1.86	1.78	1.69	1.62	1.57	1.52	1.49	1.46	1.44	1.42	1.40	1.38	1.36	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.17	1.17		
8	2.27	2.18	1.99	1.86	1.69	1.62	1.55	1.50	1.46	1.43	1.40	1.37	1.35	1.33	1.32	1.30	1.29	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10		
9	2.15	2.12	1.90	1.75	1.64	1.57	1.50	1.45	1.41	1.38	1.35	1.32	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.21	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03		
10	2.07	2.08	1.86	1.71	1.60	1.52	1.46	1.41	1.37	1.34	1.31	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00		
11	2.03	2.04	1.82	1.68	1.57	1.49	1.43	1.38	1.34	1.30	1.27	1.24	1.22	1.20	1.18	1.17	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97		
12	2.00	2.01	1.79	1.65	1.54	1.46	1.40	1.35	1.31	1.27	1.24	1.21	1.19	1.17	1.15	1.14	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94		
13	1.97	1.99	1.77	1.63	1.52	1.44	1.37	1.32	1.28	1.24	1.21	1.18	1.16	1.14	1.13	1.11	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91		
14	1.95	1.97	1.75	1.60	1.50	1.42	1.35	1.30	1.26	1.22	1.19	1.16	1.14	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	
15	1.93	1.95	1.73	1.58	1.48	1.40	1.33	1.28	1.24	1.20	1.17	1.14	1.12	1.10	1.08	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	
16	1.91	1.93	1.71	1.56	1.46	1.38	1.32	1.27	1.23	1.19	1.16	1.13	1.11	1.09	1.07	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	
17	1.89	1.91	1.69	1.54	1.44	1.36	1.30	1.25	1.21	1.17	1.14	1.11	1.09	1.07	1.05	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	
18	1.87	1.89	1.67	1.52	1.42	1.34	1.28	1.23	1.19	1.15	1.12	1.10	1.07	1.05	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	
19	1.85	1.87	1.65	1.50	1.40	1.32	1.26	1.21	1.17	1.13	1.10	1.07	1.05	1.03	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	
20	1.83	1.85	1.63	1.48	1.38	1.30	1.24	1.19	1.15	1.11	1.08	1.05	1.03	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	
21	1.81	1.83	1.61	1.46	1.36	1.28	1.22	1.17	1.13	1.10	1.07	1.04	1.02	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	
22	1.79	1.81	1.59	1.44	1.34	1.26	1.20	1.15	1.11	1.08	1.05	1.03	1.01	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	
23	1.77	1.79	1.57	1.42	1.32	1.24	1.18	1.13	1.09	1.06	1.03	1.01	0.99	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	
24	1.75	1.77	1.55	1.40	1.30	1.22	1.16	1.11	1.07	1.04	1.01	0.99	0.97	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	
25	1.73	1.75	1.53	1.38	1.28	1.20	1.14	1.09	1.05	1.02	1.00	0.98	0.96	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	
26	1.71	1.73	1.51	1.36	1.26	1.18	1.12	1.07	1.03	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	
27	1.69	1.71	1.49	1.34	1.24	1.16	1.10	1.05	1.01	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	
28	1.67	1.69	1.47	1.32	1.22	1.14	1.08	1.03	0.99	0.96	0.94	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	
29	1.65	1.67	1.45	1.30	1.20	1.12	1.06	1.01	0.97	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	
30	1.63	1.65	1.43	1.28	1.18	1.10	1.04	0.99	0.95	0.92	0.90	0.88	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	
35	1.60	1.62	1.40	1.25	1.15	1.07	1.01	0.96	0.92	0.89	0.87	0.85	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	
40	1.57	1.59	1.37	1.22	1.12	1.04	0.98	0.93	0.89	0.86	0.84	0.82	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	
45	1.54	1.56	1.34	1.19	1.09	1.01	0.95	0.90	0.86	0.83	0.81	0.79	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	
50	1.51	1.53	1.31	1.16	1.06	0.98	0.92	0.87	0.83	0.80	0.78	0.76	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	
60	1.47	1.49	1.27	1.12	1.02	0.94	0.88	0.83	0.79	0.76	0.74	0.72	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	
70	1.43	1.45	1.23	1.08	0.98	0.90	0.84	0.79	0.75	0.72	0.70	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	
80	1.39	1.41	1.19	1.04	0.94	0.86	0.80	0.75	0.71	0.68	0.66	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45								

Single-sided test $\alpha = .05$ $\beta = .20$
Double-sided test $\alpha = .10$

		Double-sided test $\alpha = .10$																														Value of $D = \epsilon/S_p$						
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80	
1	3.08	3.04	2.64	2.46	2.33	2.24	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	2.01	1.99	1.97	1.96	1.95	1.93	1.93	1.92	1.91	1.90	1.90	1.89	1.89	1.88	1.87	1.87	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.80	1.80	
2	3.04	2.51	2.24	2.08	1.97	1.90	1.84	1.79	1.76	1.73	1.70	1.68	1.67	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.58	1.58	1.57	1.57	1.56	1.56	1.55	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.48	1.48	
3	2.66	2.24	2.08	1.87	1.77	1.70	1.65	1.61	1.57	1.54	1.52	1.50	1.48	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	1.38	1.37	1.37	1.36	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.28	1.28	
4	2.46	2.08	1.87	1.76	1.64	1.58	1.52	1.48	1.45	1.42	1.39	1.37	1.36	1.34	1.33	1.32	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26	1.26	1.25	1.25	1.24	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.14	
5	2.33	1.97	1.77	1.64	1.55	1.49	1.43	1.39	1.36	1.33	1.31	1.28	1.27	1.25	1.24	1.23	1.21	1.20	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.16	1.15	1.15	1.14	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	
6	2.24	1.90	1.70	1.58	1.49	1.43	1.37	1.32	1.29	1.26	1.24	1.22	1.20	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.10	1.09	1.09	1.08	1.08	1.07	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.99
7	2.17	1.84	1.65	1.52	1.43	1.37	1.31	1.27	1.24	1.21	1.18	1.15	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.00	0.99	0.99	0.98	0.97	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88
8	2.12	1.79	1.61	1.48	1.39	1.32	1.27	1.23	1.20	1.17	1.14	1.12	1.10	1.09	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84
9	2.08	1.76	1.57	1.45	1.36	1.29	1.24	1.20	1.16	1.13	1.10	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78
10	2.05	1.73	1.54	1.42	1.33	1.26	1.21	1.17	1.13	1.10	1.08	1.05	1.04	1.02	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77
11	2.03	1.70	1.52	1.39	1.31	1.24	1.18	1.14	1.11	1.08	1.05	1.03	1.01	0.99	0.97	0.96	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	
12	2.01	1.68	1.50	1.37	1.28	1.22	1.16	1.12	1.09	1.05	1.03	1.01	0.99	0.97	0.96	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	
13	1.99	1.67	1.48	1.36	1.27	1.20	1.15	1.10	1.07	1.04	1.01	0.99	0.97	0.95	0.93	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	
14	1.97	1.66	1.46	1.34	1.25	1.18	1.13	1.09	1.05	1.02	0.99	0.97	0.95	0.93	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	
15	1.96	1.64	1.45	1.33	1.24	1.17	1.12	1.07	1.04	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	
16	1.95	1.63	1.44	1.32	1.23	1.16	1.10	1.05	1.02	0.99	0.96	0.94	0.92	0.90	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	
17	1.93	1.62	1.43	1.30	1.21	1.15	1.09	1.05	1.01	0.98	0.95	0.93	0.91	0.89	0.88	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	
18	1.93	1.61	1.42	1.29	1.20	1.14	1.08	1.04	1.00	0.97	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	
19	1.91	1.59	1.40	1.28	1.19	1.12	1.06	1.02	0.98	0.95	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.83	0.82	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61		
20	1.90	1.58	1.40	1.27	1.18	1.11	1.05	1.01	0.97	0.94	0.91	0.89	0.87	0.85	0.84	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60	0.59	
21	1.90	1.58	1.39	1.26	1.17	1.10	1.04	1.00	0.97	0.94	0.91	0.89	0.86	0.84	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60	0.59	0.58	
22	1.89	1.57	1.38	1.25	1.17	1.10	1.04	1.00	0.96	0.93	0.90	0.88	0.85	0.84	0.82	0.81	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	
23	1.88	1.57	1.38	1.25	1.16	1.09	1.04	0.99	0.95	0.92	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.80	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	
24	1.88	1.56	1.37	1.25	1.16	1.09	1.04	0.99	0.95	0.91	0.89	0.86	0.84	0.82	0.81	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	
25	1.87	1.56	1.37	1.24	1.15	1.08	1.03	0.98	0.94	0.91	0.88	0.86	0.84	0.82	0.80	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	
26	1.87	1.55	1.36	1.24	1.15	1.08	1.02	0.97	0.94	0.90	0.88	0.85	0.83	0.81	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	
27	1.87	1.55	1.36	1.23	1.14	1.07	1.01	0.96	0.93	0.89	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	
28	1.86	1.54	1.36	1.23	1.14	1.07	1.01	0.96	0.93	0.89	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	
29	1.86	1.54	1.36	1.23	1.14	1.07	1.01	0.96	0.93	0.89	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	
30	1.85	1.53	1.34	1.22	1.13	1.06	0.99	0.95	0.91	0.88	0.85	0.82	0.80	0.78	0.76	0.75	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	
31	1.85	1.53	1.34	1.22	1.13	1.06	0.99	0.95	0.91	0.88	0.85	0.82	0.80	0.78	0.76	0.75	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.51	
32	1.84	1.52	1.33	1.20	1.11	1.04	0.98	0.93	0.89	0.86	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.56	0.55	0.54	0.53	0.51	0.49		
33	1.83	1.51	1.32	1.19	1.10	1.03	0.97	0.92	0.88	0.85	0.82	0.79	0.77	0.75	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.49	0.48	0.47	
34	1.82	1.50	1.31	1.18	1.09	1.02	0.96	0.91	0.87	0.84	0.81	0.78	0.76	0.74	0.72	0.71	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.50	0.48	0.46	0.45	0.44	
35	1.81	1.49	1.30	1.17	1.08	1.01	0.95	0.90	0.86	0.83	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.56	0.55	0.54	0.53	0.51	0.49	0.47	0.45	0.43	0.41	0.40	
36	1.80																																					

TABLE 20

Single-sided test $\alpha = .05$ $\beta = .50$ Double-sided test $\alpha = .10$

Double-sided test $\alpha = .10$																																										
$\frac{D}{S}$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	45	50	60	70	80						
2	2.98	2.15	1.89	1.69	1.59	1.52	1.47	1.43	1.40	1.38	1.36	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.29	1.28	1.27	1.27	1.26	1.26	1.26	1.25	1.25	1.25	1.24	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.20	1.19							
3	2.15	1.76	1.54	1.45	1.38	1.34	1.28	1.24	1.21	1.18	1.16	1.14	1.13	1.12	1.10	1.09	1.08	1.07	1.07	1.06	1.05	1.05	1.04	1.04	1.04	1.03	1.03	1.02	1.01	1.00	1.00	0.99	0.98	0.98	0.98							
4	1.89	1.54	1.37	1.27	1.20	1.15	1.11	1.08	1.05	1.03	1.02	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.91	0.91	0.91	0.90	0.89	0.88	0.88	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85							
5	1.69	1.34	1.27	1.18	1.11	1.06	1.02	0.99	0.97	0.95	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.79	0.79	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75						
6	1.59	1.24	1.20	1.11	1.05	1.00	0.96	0.93	0.91	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67						
7	1.52	1.28	1.23	1.06	1.00	0.95	0.92	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63						
8	1.47	1.24	1.21	1.02	0.96	0.91	0.88	0.85	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57						
9	1.43	1.21	1.08	0.99	0.93	0.89	0.85	0.82	0.80	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52						
10	1.40	1.18	1.05	0.97	0.91	0.86	0.83	0.80	0.78	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49					
11	1.38	1.16	1.03	0.95	0.89	0.84	0.81	0.78	0.76	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47					
12	1.36	1.14	1.01	0.93	0.87	0.82	0.79	0.76	0.74	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45					
13	1.35	1.13	1.00	0.92	0.86	0.81	0.78	0.75	0.73	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44					
14	1.33	1.11	0.99	0.91	0.85	0.80	0.77	0.74	0.72	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43					
15	1.32	1.10	0.98	0.90	0.84	0.79	0.76	0.73	0.71	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42					
16	1.31	1.09	0.97	0.89	0.83	0.78	0.75	0.72	0.70	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40				
17	1.30	1.08	0.96	0.88	0.82	0.77	0.73	0.71	0.69	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38			
18	1.29	1.07	0.95	0.87	0.81	0.76	0.73	0.70	0.68	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37			
19	1.29	1.07	0.95	0.86	0.80	0.75	0.72	0.69	0.67	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35			
20	1.28	1.07	0.94	0.86	0.80	0.75	0.71	0.68	0.66	0.64	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34			
21	1.27	1.06	0.94	0.86	0.79	0.74	0.71	0.68	0.65	0.63	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33			
22	1.27	1.05	0.93	0.85	0.78	0.73	0.70	0.67	0.65	0.63	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33			
23	1.26	1.05	0.93	0.84	0.78	0.73	0.70	0.67	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32			
24	1.26	1.05	0.92	0.84	0.78	0.73	0.69	0.66	0.64	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32		
25	1.26	1.04	0.92	0.83	0.77	0.73	0.69	0.66	0.64	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32		
26	1.25	1.04	0.91	0.83	0.77	0.72	0.68	0.65	0.63	0.61	0.59	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30			
27	1.25	1.04	0.91	0.83	0.77	0.72	0.68	0.65	0.63	0.60	0.59	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30			
28	1.25	1.03	0.91	0.82	0.76	0.71	0.67	0.64	0.62	0.60	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30			
29	1.24	1.03	0.91	0.82	0.76	0.71	0.67	0.64	0.62	0.60	0.58	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28		
30	1.24	1.03	0.90	0.82	0.76	0.71	0.67	0.64	0.62	0.60	0.58	0.56	0.55	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.37											

Value of $D = \delta/S_p$

UNCLASSIFIED

Security Classification

DOCUMENT CONTROL DATA - R & D

Security classification of title, body of abstract and indexing annotation must be entered when the overall report is classified

1. ORIGINATING ACTIVITY (Corporate author)		2a. REPORT SECURITY CLASSIFICATION	
NAD Crane, Indiana		UNCLASSIFIED	
		2b. GROUP	
3. REFERENCE TITLE			
MINIMUM SAMPLE SIZES FOR COMPARISONS USING CONTINUOUS VARIABLES			
4. DESCRIPTIVE NOTES (Type of report and inclusive dates)			
5. AUTHOR(S) (First name, middle initial, last name)			
Lila E. Massa			
6. REPORT DATE		7a. TOTAL NO. OF PAGES	7b. NO. OF REFS
8 Oct 1969		33	
8a. CONTRACT OR GRANT NO.		9a. ORIGINATOR'S REPORT NUMBER(S)	
b. PROJECT NO.		RDTR No. 159	
c.		9b. OTHER REPORT NUMBER(S) (Any other numbers that may be assigned this report)	
d.			
10. DISTRIBUTION STATEMENT			
Distribution of this document is unlimited.			
11. SUPPLEMENTARY NOTES		12. SECURITY REL. MILITARY ACTIVITY	
13. ABSTRACT			
<p>When comparing the means from two populations, minimum sample sizes to detect a given difference may be determined. Presented are tables which may be used when unequal as well as equal sample sizes are desired.</p>			

DD FORM 1473

1 NOV 65
S/N 0101-807-6801

(PAGE 1)

UNCLASSIFIED

Security Classification

14 KEY WORDS	LINK A		LINK B		LINK C	
	ROLE	WT	ROLE	WT	ROLE	WT
t-test minimum sample sizes precision sample size Lila Massa						